

Toni Männistö

UNIAPNEAN HOITOLAITTEEN MOBIILIKÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU JA KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

UNIAPNEAN HOITOLAITTEEN MOBIILIKÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELU JA KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

Toni Männistö
Opinnäytetyö
Syksy 2015
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Hyvinvointiteknologian koulutusohjelma

Tekijä(t): Toni Männistö

Opinnäytetyön nimi: Uniapnean hoitolaitteen mobiilikäyttöliittymän suunnittelu ja käytettävyyden arviointi

Työn ohjaaja(t): Terhi Holappa

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2015

Sivumäärä: 73 + 5

liitettä

Opinnäytetyön tilaajana toimi Uniapneavyö-projekti, joka on Oulun ammattikorkeakoulussa käynnissä oleva opiskelijaprojekti. Tämän projektin tarkoitus on kehittää kaupallinen tuote uniapnean hoitoon. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää mobiililaitteella käytettävä ja uniapnean hoitolaitteeseen yhdistettävä käyttöliittymän prototyyppi rautalankamallina. Käyttöliittymän tuli olla käytettävyydeltään mahdollisimman hyvällä tasolla. Käytettävyys kuvaa sitä, kuinka sujuvasti käyttäjä käyttää tuotteen toimintoja saavuttaakseen siinä haluamansa päämäärän.

Mobiilikäyttöliittymän suunnittelussa hyödynnettiin käyttäjäkeskeistä prosessimallia, jonka mukaan suunnitteluprosessia vietiin eteenpäin. Mobiilikäyttöliittymän suunnittelussa otettiin huomioon perinteisten käytettävyyssperiaatteiden lisäksi mobiilikäyttöliittymien erityispiirteet sekä lääkintälaitedirektiivien ja standardien käyttöliittymiä koskevat ohjeistukset. Suunnitteluprosessin aikana potentiaaliset loppukäyttäjät otettiin huomioon käyttäjäpersoonilla, käytön kontekstien analysoinnilla sekä käytettävyydestillä. Mobiilikäyttöliittymän prototyypin käytettävyyttä arvioitiin työn alussa heuristisella arvioinnilla sekä loppuvaiheessa potentiaalisten loppukäyttäjien tekemällä käytettävyydestillä.

Prototyypin ensimmäiselle versiolle tehdyssä heuristisessa arvioinnissa löytyi muutamia käytettävyysongelmia, jotka korjattiin prototyypin toiseen ja tässä työssä lopulliseen versioon. Työn loppuvaiheessa tehty käytettävyydesti osoitti, että prototyypin käytettävyys on hyvällä tasolla. Käytettävyyttä tulee kuitenkin jatkossa testata suuremmalla joukolla potentiaalisia loppukäyttäjiä, jotta käytettävyydestä saataisiin vielä parempi käsitys. Opinnäytetyön tuloksena saatiin mobiilisovelluksen rautalankamallina toteutettu käyttöliittymän prototyyppi, jonka pohjalta varsinaisen mobiilisovelluksen jatkokehitys voi alkaa. Tässä kehitystyössä Uniapnea-projekti voi hyödyntää työn tuloksena saatua prototyyppiä sekä suunnittelua varten koottua teoriapohjaa.

Asiasanat: uniapnea, mobiilikäyttöliittymä, suunnittelu, käytettävyys, käyttöliittymä, hyvinvointiteknologia

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Medical engineering

Author(s): Toni Männistö

Title of thesis: Designing and usability evaluation of a mobile user interface for a sleep apnea treatment device

Supervisor(s): Terhi Holappa

Term and year when the thesis was submitted: Fall 2015

Pages: 73 + 5 ap-

pendices

The subject of the thesis was to design a mobile user interface prototype for a sleep apnea device. The sleep apnea device was developed by Sleep apnea belt –project which is an ongoing student project in Oulu University of Applied Sciences. The aim of this project is to make a commercial product for a sleep apnea treatment. The aim of the thesis was to design a mobile user interface prototype by using wireframe models which will be connected to the sleep apnea device. Usability of the prototype was set to be high as possible. Usability is the ease of use and learnability of a product.

Designing process was done by using a user centered process model. In addition to the traditional usability principles the mobile user interface design guidelines were taken into account. Also The Medical Device Directive and standards were followed in the designing process. Potential user of the sleep apnea device were taken into account by using user personas, analyzing the intended contexts of use and by usability testing. The first prototype of mobile user interface was evaluated by a heuristic evaluation method in the beginning of designing process. In the final phase of the designing process the last version of the prototype was evaluated by using a usability test which was done to potential final users.

A few usability problems were found in the heuristic evaluation of the first prototype. These problems were fixed in the second and the final prototype of this thesis. In final phases of the designing process the usability test revealed that usability of the final prototype is on a good level of quality and there were no major usability problems. In future the usability has to be tested on a larger scale to get a better understanding of usability issues. The result of the thesis was mobile user interface prototype which will be used for designing of the actual mobile application. The sleep apnea belt-project can use the prototype and theory basis of this thesis in development of the mobile application.

Keywords: sleep apnea, mobile user interface, designing, usability, user interface, medical engineering

ALKULAUSE

Haluan kiittää työni tilaajaa Uniapneavyö-projektia kaikesta tuesta opinnäyte-työn aikana. Lisäksi haluan kiittää työn sisällönohjauksesta lehtori Terhi Holappa sekä kielentarkastuksesta lehtori Tuula Hopeavuorta. Suuri kiitos kuuluu myös käytettävyyden arvioinnissa mukana olleille testihenkilöille.

Oulussa 1.12.2015

Toni Männistö

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKULAUSE	5
SISÄLLYS	6
1 JOHDANTO	8
2 LÄÄKINNÄLLISEN LAITTEEN MÄÄRITELMÄT JA VAATIMUKSET	9
2.1 Määritelmät ja erityispiirteet	9
2.2 Käytettävyyksvaatimukset	11
3 UNIAPNEAN OIREET JA HOITOMENETELMÄT	13
3.1 Oireet	13
3.2 Hoitomenetelmät	13
4 KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄSITE JA KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU	17
4.1 Käyttäjän ja laitteen välinen vuorovaikutus	17
4.2 Mobiilikäyttöliittymän erityispiirteitä	19
4.3 Käyttöliittymäsuunnittelun prosessimalleista	21
5 KÄYTETTÄVYYDEN KÄSITE JA ARVIOINTI	25
5.1 Käytettävyyden käsite ja käyttökokemus	25
5.2 Käytettävyyden arviointimenetelmistä	28
6 OPINNÄYTETYÖN PÄÄTARKOITUS JA TAVOITTEET	30
7 MENETELMÄT	32
7.1 Vaatimusten määrittely ja tiedon keruu	32
7.2 Käyttäjäpersoonat ja käyttökontekstit	33
7.3 Mobiilikäyttöliittymän informaatioarkkitehtuuri	34
7.4 Prototyyppien suunnittelu	34
7.5 Prototyyppien käytettävyyden arviointi	35
7.5.1 Heuristinen arviointi	35
7.5.2 Käytettävyytesti	36
8 TULOKSET	38
8.1 Mobiilikäyttöliittymän vaatimusmäärittely	38
8.2 Käyttäjäpersoonat ja käyttökontekstit	39
8.3 Informaatioarkkitehtuuri	40

8.4 Prototyypin ensimmäinen versio	42
8.5 Heuristinen arviointi	51
8.6 Prototyypin toinen versio	54
8.7 Käytettävyyso testi	61
8.7.1 Tulokset testitehtävittäin	62
8.7.2 Tuloksien analysointi	65
9 YHTEENVETO	67
LÄHTEET	69
LIITTEET	
Liite 1. Lähtötietomuistio	
Liite 2. Heuristisen arvioinnin muistilista	
Liite 3. Käytettävyyso testisuunnittelu	
Liite 4. Käytettävyyso testin tehtävät	
Liite 5. Käyttäjäpersoonat	

1 JOHDANTO

Uniapnea on pitkään ollut alidiagnosoitu sairaus, mutta lisääntyneen tietoisuuden ja tutkimusten avulla sitä diagnosoidaan nykyään yhä paremmin. Sairauden yleisyydestä huolimatta hoitomenetelmiä ei ole vielä saatavilla kovinkaan laajasti. Käyttäjät pitävät monia markkinoilla olevia uniapnean hoitomenetelmiä epämu-kavina. Lisäksi näiden menetelmien toimivuus ei ole varmaa jokaisen käyttäjän kohdalla. Tarve uusien hoitomenetelmien kehittämiseksi on siis olemassa ja sairaudesta kärsivät henkilöt ovat näistä pääosin hyvin kiinnostuneita.

Opinnäytetyön aihe tuli uniapnean hoitolaitteen kehitysprojektista. Tätä projektia on työstyetty Oulun ammattikorkeakoululla oppilasprojektina, jonka tavoitteena on kehittää kaupallinen tuote uniapnean hoitoon. Tämä Uniapneavyö-projektiksi nimetty projekti toimi opinnäytetyön tilaajana. Tuoteidea kattaa lääkinnälliseksi laitteeksi määriteltävän uniapnean hoitolaitteen ja sen kanssa käytettävän mobiilisovelluksen. Tämän laitteiston tuotekehitys on kuitenkin vielä kesken. Hoitolaitteen kehitystyö on vielä prototyypitasolla, eikä mobiilisovelluksen kehitystyötä ollut aloitettu ennen tätä opinnäytetyötä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella uniapnean hoitolaitteen kanssa käytettävän mobiilisovelluksen käyttöliittymän prototyyppi. Varsinaista mobiilisovellusta ei siis ollut tarkoitus ohjelmoida opinnäytetyön aikana. Käyttöliittymän tuli olla sellainen, jolla käyttäjä voi seurata uniapnean hoitolaitteen vaikutuksia eli uniapneakohtauksien määrää sekä niiden mahdollista vähenemistä. Käyttöliittymän prototyyppi oli tarkoitus toteuttaa rautalankamallina. Suunnittelutyössä tuli ottaa huomioon mobiilikäyttöliittymien erityispiirteet, perinteiset käytettävyyssperiaatteet, tuotteen potentiaaliset loppukäyttäjät sekä lääkintälaitteita koskevien direktiivien ja standardien ohjeistukset. Rautalankamalleista toteutetut prototyypit tuli suunnitella mahdollisimman selkeiksi ja helppokäyttöisiksi. Prototyyppien käytettävyyttä arvioitiin suunnittelutyön alussa heuristisella arvioinnilla ja loppuvaiheessa pienimuotoisella käytettävyytestillä. Opinnäytetyössä suunnitellun prototyypin pohjalta tullaan myöhemmin toteuttamaan varsinainen uniapneavyön kanssa käytettävä mobiilisovellus.

2 LÄÄKINNÄLLISEN LAITTEEN MÄÄRITELMÄT JA VAATIMUKSET

2.1 Määritelmät ja erityispiirteet

Lääkintälaitedirektiivi 93/42/ETY (engl. Medical Device Directive (MDD)) on Euroopan unionin neuvoston määrittelemä direktiivi, jonka tarkoitus on yhdenmukaistaa lääkintälaitteille asetettuja vaatimuksia EU:ssa.

93/42/ETY määrittelee lääkinnälliseksi laitteeksi (engl. medical device) kaikki instrumentit, laitteistot, välineet, ohjelmistot, materiaalit ja muut tarvikkeet, joita käytetään joko yksinään tai yhdistelminä, mukaan luettuina valmistajansa erityisesti diagnosointi- ja/tai hoitotarkoituksiin tarkoittamat ja lääkinnällisen laitteen asianmukaiseen toimintaan tarvittavat ohjelmistot, ja joita valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi ihmisten

- sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievitykseen
- vamman tai vajavuuden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai kompensointiin
- anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunteluun
- hedelmöittymisen säätelyyn

ja joiden pääasiallista aiottua vaikutusta ei saavuteta farmakologisin, kemiallisin, immunologisin tai metabolisin keinoin, mutta joiden toimintaa voidaan tällaisilla keinoilla edistää (1, liite 1).

Englanninkielinen termi medical device on suomennettu ainakin kolmella tavalla. Epävirallisissa julkaisuissa käytetään usein termiä lääkintälaitte. Suomalaisessa lakitekstissä käytetään termiä terveydenhuollon laite ja Euroopan unionin suomenkielisissä asiakirjoissa termiä lääkinnällinen laite. Kaikilla näillä termeillä tarkoitetaan samaa asiaa. (2, s. 4–5.)

Lääkinnällisiksi laitteiksi laskettavia tuotteita löytyy todella monipuolisesti. Lääkinnällisiä laitteita ovat esimerkiksi kuumemittarit, lääkärin käyttämät puulastat ja

kertakäyttökäsineet sekä erilaiset implantit ja proteesit. Myös mobiililaitteisiin suunnitellut ohjelmistot ja sovellukset voivat olla lääkinnällisiä laitteita, samoin kuin potilastietojärjestelmät tai potilastietojärjestelmän osat.

Ohjelmisto on lähtökohtaisesti lääkinnällinen laite silloin, kun sitä käytetään yksin tai yhdessä muiden lääkinnällisten laitteiden kanssa hankkimaan tietoja fysiologisten tilojen, terveydentilan, sairauksien tai synnytyksien epämuodostumien havaitsemiseksi, diagnosoimiseksi, valvomiseksi tai hoitamiseksi. Vaatimuksia sovelletaan myös lääkinnällisiä laitteita ohjaaviin tai niiden toimintaan vaikuttaviin erillisiin ohjelmistoihin. Ohjelmiston määrittelemisen lääkinnälliseksi laitteeksi vaatii lähes aina tapauskohtaista arviointia. Arvioinnin tekeminen on ohjelmiston valmistajan tehtävä. (3.)

Suomen laissa lääkinnällisiä laitteita käsittelee Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (629/2010). Lain tarkoitus on ylläpitää ja edistää terveydenhuollon laitteiden ja tarvikkeiden sekä niiden käytön turvallisuutta. Lain asettamat vaatimukset tulee ottaa huomioon lääkinnällisen laitteen suunnittelussa ja valmistuksessa. (4.)

Lääkinnällisen laitteen valmistajalla on suurin vastuu laitteen kehityksessä. Valmistajan tulee tarkasti kuvata laitteen käyttötarkoitus ja se, miten sitä käytetään. Lisäksi laitteen turvallisuuden kannalta tarpeelliset tiedot tulee ilmoittaa. Ohjeistuksen laitteen käyttötarkoituksesta tulee siis olla erittäin yksiselitteinen. Ennen lääkinnällisen laitteen markkinoille vientiä tulee valmistajan osoittaa laitteen turvallisuus, käyttötarkoitukseen sopivuus sekä suorituskyky. Mikäli laite täyttää nämä vaatimukset se merkitään CE-merkinnällä. CE-merkinnän tarkoitus on osoittaa, että lääkinnällinen laite täyttää sitä koskevat vaatimukset.

Lääkinnälliset laitteet jaetaan kuuteen luokitteluryhmään (I, I Sterile, I Measure, IIa, IIb ja III). Luokittelusäännöt perustuvat kriteereihin, joita ovat laitteen potilaskosketuksen kesto, invasiivisuuden arvoaste ja kehon osa, jossa laitetta käytetään. (5, s. 7.)

2.2 Käytettävyyksvaatimukset

Lääkinnällisille laitteille on asetettu käytettävyyksvaatimuksia Lääkintälaitedirektiivissä sekä kansainvälisen standardisoimisjärjestö ISO:n (International Organization for Standardization) standardissa IEC 62366.

Lääkintälaitedirektiivi 93/42/ETY asettaa lääkinällisen laitteen suunnitteluun vaatimuksia, joiden tarkoitus on varmistaa potilaiden eli laitteiden käyttäjien turvallisuus. Laitteisto tulee suunnitella siten, että se ei aiheuta vaaraa käyttäjälle ja ergonomiasta johtuvat virheet tulee minimoida. (1, liite 1.)

Laitteet on suunniteltava ja valmistettava siten, että ne eivät suunnitelluissa olosuhteissa ja tarkoituksessa käytettyinä vaarana potilaiden terveydentilaa ja turvallisuutta eikä käyttäjien tai tarvittaessa muiden henkilöiden turvallisuutta ja terveyttä, jos niiden käyttöön mahdollisesti liittyvät riskit ovat potilaalle aiheutuvaan etuun nähden hyväksyttäviä ja yhteensopivia terveyden ja turvallisuuden suojelun korkean tason kanssa. (1, liite 1.)

Valmistajan valitsemien laitteiden suunnittelua ja rakennetta koskevien ratkaisujen on oltava turvallisuuden yhdenntämistä koskevien periaatteiden mukaisia yleisesti tunnustettu alan tekninen taso huomioon ottaen. Valitakseen sopivimmat ratkaisut valmistajan on sovellettava seuraavia periaatteita annetussa järjestyksessä

- poistettava tai vähimmäistettävä riskit (suunnitteluun ja valmistukseen luonnostaan kuuluva turvallisuus)
- toteutettava tarvittaessa aiheelliset suojelutoimenpiteet, mukaan lukien tarvittaessa hälytyslaitteet riskeille, joita ei voida poistaa
- tiedottaa käyttäjille jäljellä olevista riskeistä, jotka johtuvat toteutettujen suojelutoimenpiteiden riittämättömyydestä. (1, liite 1.)

Lääkinnällistä laitetta suunniteltaessa on tärkeää hyödyntää IEC 62366-standardia. Standardi määrittää käytettävyystekniikkaprosessin, joka on tarkoitettu lääketieteellisten laitteiden valmistajille.

Standardi on luotu, koska lääketieteellisten laitteiden huonosta käytettävyydestä johtuvia riskejä ja vaaratilanteita halutaan vähentää. Riskien minimointi tulee ottaa huomioon suunnitteluvaiheessa. Mikäli riskejä eli vaaraa tai vaarallisia tilanteita aiheuttavia käytettävyydevirheitä havaitaan suunnitteluprosessin lopussa, on niiden hyväksyttävyys arvioitava. Lääkinnällisen laitteen hyödyn on oltava tasapainossa riskien kanssa. Sellaiset käytettävyydevirheet, jotka eivät aiheuta vaaraa, voidaan standardin mukaan jättää huomioimatta. Lääkinnällisen laitteen tulee olla käyttötarkoitukseensa sopiva ja sen tulee käyttötarkoituksensa mukaisesti käytettynä saavuttaa sille suunniteltu toimivuus ja suorituskky. Laitteen asianmukainen käyttö ei saa tarpeettomasti vaarantaa potilaan, käyttäjän tai muun henkilön terveyttä tai turvallisuutta. (6, liite A.)

Lääkinnällisen laitteen turvallisuudesta tulee standardin mukaan tiedottaa. Tämä toteutetaan esimerkiksi varoituksilla ja rajoituksilla, jotka tulee sisällyttää laitteen mukana tuleviin dokumentteihin. Turvallisuudesta tiedotetaan lisäksi laitteen merkinnöillä. (6, luku 4.1.3.)

3 UNIAPNEAN OIREET JA HOITOMENETELMÄT

Uniapnea on unihäiriö, joka ilmenee hengityskatkoksina unen aikana. Tämä neurologinen tai obstruktiivinen sairaskohtaus voi tapahtua useita kertoja yön aikana. Yleisesti uniapnealla tarkoitetaan yli 10 sekunnin katkosta nukkuvan henkilön hengityksessä, mutta se voi kestää jopa 2 minuuttia. Vakavissa tapauksissa yli 10 sekunnin katkoksia yhden yön aikana voi olla jopa satoja. Katkoksissa veren happipitoisuus saattaa laskea jopa 70 prosenttiin. Perinteisesti uniapneaa on pidetty ylipainoisten keski-ikäisten miesten sairautena, mutta tuoreet tutkimukset osoittavat, että se vaivaa vaihdevuosi-ikäisiä naisia yhtä paljon kuin miehiä. Uniapnea on alidiagnosoitu sairaus, jota sairastavista henkilöistä ilman diagnoosia on noin 80 %. Suomessa diagnosoituja tapauksia on n. 150 000. (7.)

Uniapnean kansanterveydellinen ja taloudellinen merkitys on suuri yhteiskunnalle. Sairaus voi alentaa sitä sairastavien henkilöiden työkykyä merkittävästi. Sosiaali- ja terveysministeriö on pyrkinyt lisäämään tietoisuutta uniapneasta sairautena erilaisien ohjelmien avulla. Esimerkiksi vuosina 2002–2012 se laati yhdessä keuhkosairauksien asiantuntijajärjestö Filha ry:n kanssa Valtakunnallisen uniapneaohjelman, jonka aikana uniapnean tutkimusta ja hoitoa on pystytty tehostamaan huomattavasti. (8.)

3.1 Oireet

Uniapnean oireita ovat herääminen tukehtumisen tunteeseen, yöhikoilu, yöllinen virtsaamistarve ja aamupäänsärky. Myös voimakas kuorsaus on tavallinen uniapnean oire. Hoitamattomana uniapnea lisää tapaturmia ja sydän- ja verisuonisairauksia, alentaa työ- ja toimintakykyä, huonontaa elämänlaatua ja lisää kuolleisuutta. Uniapnea voi myös aiheuttaa mm. päänsärkyä, muistihäiriöitä, aggressiivisuutta, toimintakyvyn alenemista sekä ylipainoa. (7.)

3.2 Hoitomenetelmät

Nykyisistä uniapnean hoitomenetelmistä suosituimpia ovat käyttäjän kasvoille asetettava ylipainemaski eli CPAP-laite (Continuous Positive Airway Pressure),

suun sisällä käytettävä uniapneakisko sekä leikkaushoito. Edellä mainitut hoitomenetelmät ovat pääosin kalliita ja erityisesti CPAP-laitetta ja uniapneakiskoa pidetään käyttäjien keskuudessa yleisesti epämukavina käyttää.

CPAP-laitteen hoito perustuu jatkuvaan ylipaineeseen, jolla on tarkoitus pitää potilaan hengitystiet auki. Laite puhalttaa ilmaa letkun ja nenämaskin kautta sie-raimiin, josta ilma kulkeutuu potilaan ylähengitysteihin pitäen ne auki. Vaikeampaan uniapneaan potilaalle saatetaan suositella CPAP-laitetta, jossa on kokokasvomaski. Kokokasvomaski peittää nenän lisäksi suun ja näin ilma kulkeutuu hengitysteihin kahta reittiä. Kokokasvomaskin käyttö voi kuitenkin olla epämiellyttävää joidenkin käyttäjien mielestä. Yleisiä ongelmia maskin käytössä ovat kurkun kuivuminen, maskin vuotaminen ja iho-ongelmat. Laitteen suurin etu on sen tehokkuus poistaa uniapneakohtaukset. (9.) Suomessa suurin CPAP-laitetta myyvä yritys on ResMed Finland Oy, jolla on laaja valikoima CPAP-laitteita sekä niiden lisä- ja varaosia. Kuvassa 1 on esitetty ResMedin AirFit-CPAP-maski.



KUVA 1. ResMed AirFit F10-CPAP-maski (10)

Uniapneakisko on hampaissa nukuttaessa pidettävä uniapnean hoitoväline (kuva 2). Uniapneakiskon toiminta perustuu alaleuan eteenpäin työntämiseen, jonka tarkoitus on estää kielen taaksepäin painumisesta johtuvia hengitysteiden tukkeutumisia. Väline on tarkoitettu ensisijaisesti kuorsausongelmiin, mutta sitä käytetään myös lieväoireisen uniapnean hoitoon. Uniapneakiskon käyttöön päädytään yleensä erikoishammaslääkärin kautta. Tästä johtuen kiskoja myyvät pääosin hammasklinikat. Uniapneakiskot valmistetaan potilaille henkilökohtaisesti ja tästä syystä ne aiheuttavat myös korkeita kustannuksia. Suurimpia ongelmia uniapneakiskon käytössä ovat leukanivelten kipeytyminen ja syljen erityksen lisääntyminen. Lisäksi sen on todettu pahentavan purentavirheitä. Uniapneakiskon etuja ovat vähäinen huollon tarve sekä yksinkertainen käyttö. (9.)



KUVA 2. SomnoDent Fusion -uniapneakisko (11)

Leikkaushoito on yleensä viimeinen vaihtoehto uniapnean hoitoon. Hoitoon päädytään, mikäli CPAP -laitteella, uniapneakiskolla tai elämäntapamuutoksilla ei päästä eroon uniapnean oireista. Lisäksi leikkaushoitoon päädytään tapauksissa, joissa potilaalla on rakenteellisia poikkeuksia nenän tai nielun alueella. Leikkaushoitoja ovat ylähengitysteiden leikkaus (esimerkiksi nenän avaava leikkaus), nielun alueen hoito radiotaajuuskirurgialla ja leuan alueen leikkaus (esimerkiksi ylä-

ja alaleukaa voidaan tuoda leikkauksella eteenpäin). Päätös leikkauksesta tehdään uniapneaan perehtyneen korva-, nenä-, ja kurkkusairauksien erikoislääkärin ja potilaan kesken. Leikkaushoitojen tulokset vaihtelevat suuresti, joten sitä ei voida pitää varmana keinona uniapnean hoitoon. Onnistunut leikkaus kuitenkin poistaa yleensä uniapnean oireita tehokkaasti. (9.)

4 KÄYTTÖLIITTYMÄN KÄSITE JA KÄYTTÖLIITTYMÄSUUNNITTELU

Käyttöliittymä (user interface, UI) on laitteen, ohjelmiston tai minkä tahansa tuotteen osa, jolla käyttäjä käyttää tuotetta. Se on siis ihmisen ja tuotteen vuorovaikutuksen väline. Esimerkiksi television toiminnallisia ominaisuuksia ovat käynnistys, kanavan vaihto ja äänenvoimakkuuden säätö. Television käyttöliittymä taas koostuu itse televisiosta, kaukosäätimestä, näissä olevista painikkeista, painikkeiden koosta, väristä, sijoittelusta jne. (12.) Vaikkakin toiminnallisuus ja käyttöliittymä täytyy erottaa toisistaan käsitteinä, ei niitä voida käytännössä suunnitella toisistaan erillään. On mahdotonta toteuttaa toiminnollisuuksia sisältävä tuote ilman käyttöliittymää. (13.) Ohjelmistoissa ja sovelluksissa käyttöliittymä on yleensä graafinen. Tietokoneella ohjelmistoja ohjataan hiiren ja näppäimistön avulla, kun taas mobiililaitteissa käyttäjän sormilla näyttöä koskettaen. Tämä asettaa käyttöliittymäsuunnittelulle erilaisia haasteita.

Kaikkien käyttöliittymien suunnitteluun vaikuttavat osittain samat säännöt. Tärkeintä on muistaa, että käyttäjä tahtoo suorittaa jonkun tehtävän käyttöliittymän avulla. Käyttäjälle ei välttämättä ole juurikaan merkitystä tekniikalla käyttöliittymän takana.

4.1 Käyttäjän ja laitteen välinen vuorovaikutus

Käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus perustuu siihen, että käyttäjä osaa tulkita suunnittelijan tekemiä ratkaisuja. Mobiilikäyttöliittymät ovat graafisia käyttöliittymiä (engl. graphical user interface, GUI). Graafisessa käyttöliittymässä hyödynnetään paljon symboleita, jotka kuvaavat toimintamahdollisuuksia. (14.) Esimerkiksi kirjekuorisymboli kuvaa yleisesti viestivalikkoa. Käyttäjät oppivat symbolien merkityksiä. Havaitessaan tutun symbolin käyttäjä tunnistaa sen ja osaa toimia suunnittelijan olettamalla tavalla. Visuaalisella suunnittelulla on siis suuri rooli mobiilikäyttöliittymän vuorovaikutuksen suunnittelussa. Jotta vuorovaikutus onnistuisi halutulla tavalla, on selkeä ja yksiselitteinen suunnittelu tärkeää.

Käytettävyydensuunnittelija Donald Normanin mukaan vuorovaikutus voidaan jakaa kahteen merkittävään osaan: suoritukseen ja arviointiin. Nämä voidaan edelleen

jakaa pienempiin osiin, yhteensä seitsemään osaan. Normanin vuorovaikutuksen malli etenee seuraavasti

1. Tavoitteen asettaminen
2. Aikomuksen muodostaminen
3. Toimintajärjestyksen määrittely
4. Toiminnon suorittaminen
5. Järjestelmän tilan hahmottaminen
6. Järjestelmän tilan tulkinta
7. Järjestelmän tilan arviointi, tavoitteet ja aiomukset huomioiden.

Vuorovaikutusmallin jokainen osa on käyttäjän toiminto. Ensiksi käyttäjä havaitsee, mitä täytyy tehdä. Tämän jälkeen tehtävä spesifioituu tarkemmaksi aiomukseksi ja lopulta varsinaiseksi toiminnoksi, jonka tavoite on suorittaa tehtävä. Toiminnon jälkeen käyttäjä hahmottaa ja tulkitsee järjestelmän tilaa. Mikäli järjestelmän tila vastaa tavoitteita ja aiomuksia, on vuorovaikutus käyttäjän ja järjestelmän välillä onnistunut. Muussa tapauksessa käyttäjän täytyy asettaa uusi tavoite ja suorittaa mallin vaiheet uudestaan. (15, s. 125–126.)

Vuorovaikutusta suunniteltaessa, suunnittelija joutuu ottamaan kantaa seuraaviin asioihin

- tiedon esittämistapa
- tiedon määrä: liika on liika ja liian vähän ei ole riittävästi
- järjestys: looginen ja peräkkäinen, selkeä aloituskohta
- hierarkiat
- rytmitys, käyttäjän katseen ohjaaminen ja ikkunan sisäinen navigointi
- estetiikka: tyhjä tila, ikkunan tasapaino, ryhmittely
- mikä ikkunassa on tärkeintä
- asioiden hahmottuminen
- asioiden näkyvyys, tarvitaanko erityisiä visuaalisia vihjeitä.

Käyttäjän ja käyttöliittymän vuorovaikutus perustuu suurelta osin etenemiseen alkupalautteesta loppupalautteeseen. Alkupalautteesta loppupalautteeseen pääsemisen hankaluutta kutsutaan *toteutuksen kuiluksi*. Tällä käsitteellä kuvataan

sitä, kuinka hankala käyttäjän on alkupalautteen perusteella päätellä, miten toimia ja kuinka hän osaa toimenpiteet suorittaa. *Arvioinnin kuilulla* tarkoitetaan sitä, kuinka hankala loppupalautteesta on päätellä, suoritettiinko toimenpide oikein. Mikäli käyttöliittymä on tehokas ja helppo, näitä kuiluja ei ole. (16, s. 110.)

Kuilujen pienentämiseen suunnittelijalla on käytössään joukko keinoja, joiden avulla käyttäjää voi auttaa palautteen ymmärtämisessä. Näitä ovat

- hyvä ja selkeä visuaalinen suunnittelu, jossa on käytetty alkupalautteen näkyviä toimintamahdollisuuksia
- konventioiden käyttö
- rajoitusten käyttö ja vastaavuus todellisiin toiminnan kohteisiin
- analogiat. (16, s. 110.)

4.2 Mobiilikäyttöliittymän erityispiirteitä

Mobiilikäyttöliittymän suunnittelu eroaa monella tapaa tietokonepohjaisten käyttöliittymien suunnittelusta. Mobiililaitteet ovat nimensä mukaisesti liikuteltavia laitteita. Englannin kielessä laitteista käytetäänkin termiä hand-held-device, eli kädessä kulkevat laitteet. Liikuteltavuus asettaa laitteiden koolle jo suuria rajoituksia. Nämä rajoitukset näkyvät selkeimmin näytön koossa ja tiedon syöttötavoissa. (17.)

Mobiililaitteissa näytön koko on yleisesti huomattavasti pienempi kuin tietokoneiden vastaavat. Näyttöjen koot tosin kasvavat koko ajan yleisen trendin mukaan. Matkapuhelimen kosketusnäytön koko (näytön ristimita) sijoittuu nykyään yleisesti 4–6 tuuman välille. Tableteissa näyttöjen koot vaihtelevat noin 8 ja 13 tuuman välillä. Myös näyttöjen resoluutio eli eroteltavuus kehittyy koko ajan paremmaksi. Resoluutiolla tarkoitetaan kuvan muodostavien pikseleiden määrää ja se ilmaistaan muodossa pikseleiden määrä vaakasuunnassa x pikseleiden määrä pystysuunnassa (18). Tällä hetkellä markkinoille on jo tulossa matkapuhelimia, joissa resoluutio on 2160 x 3840 pikseliä (19). Näin korkea resoluutio mahdollistaa erittäin tarkkojen kuvien ja pienemmän ja tarkemman tekstin esittämisen näytöllä. Navigointiin ja tekstin syöttöön tarkoitetuista painikkeista tulee kuitenkin tehdä riittävän isoja, jottei käytettävyyttä kärsi. Suositeltava painikkeen minimikoko

on 9,5 mm x 9,5 mm. Painikkeiden välillä tulisi olla vähintään 2 mm tyhjää tilaa. (20.)

Mobiililaitteiden kosketusnäyttöjä ohjataan erilaisilla kosketus- ja pyyhkäisytoiminnoilla. Vuorovaikutus käyttäjän ja käyttöliittymän välillä on erittäin suoraa ja käyttäjän suorittamat toiminnot toteutuvat näytöllä välittömästi. Tästä johtuen on tärkeää, että käyttöliittymä ilmaisee käyttäjälle hänen sijaintinsa ja käyttöliittymän tilan. Lisäksi käyttäjän suorittamista toiminnoista tulee antaa palautetta. Mobiilikäyttöliittymissä palautetta annetaan esimerkiksi värinällä. Mikäli käyttäjä ei saa palautetta tekemistään toiminnoista, katoaa häneltä käyttöliittymän tilan tunnistus. Ilman tätä käyttäjä joutuu tekemään ylimääräisiä toimintoja, mikä heikentää tuotteen käytettävyyttä. (21, s. 79–80.)

Mobiilikäyttöliittymissä sovelluksen sisältö sekä ohjaustoiminnot ovat samalla näytöllä. Tästä johtuen suunnittelussa tulee kiinnittää erityisesti huomiota ohjaustoimintojen, esimerkiksi painikkeiden, sijoitteluun. Painikkeiden tulee olla riittävän isoja sekä selkeästi tunnistettavissa painikkeiksi siten, että ne erottuvat sovelluksen sisällöstä. Painikkeiden lisäksi toimintoja voidaan suorittaa erilaisilla yleisesti hyväksytyillä liikkeillä. Tällaisia ovat esimerkiksi sivun kääntämiseen yleisesti käytetty pyyhkäisytoiminto sekä sivun loitontamiseen ja lähentämiseen käytettävä kahden sormen liike, josta käytetään englanninkielistä termiä pinch-zoom. (22, s. 62.)

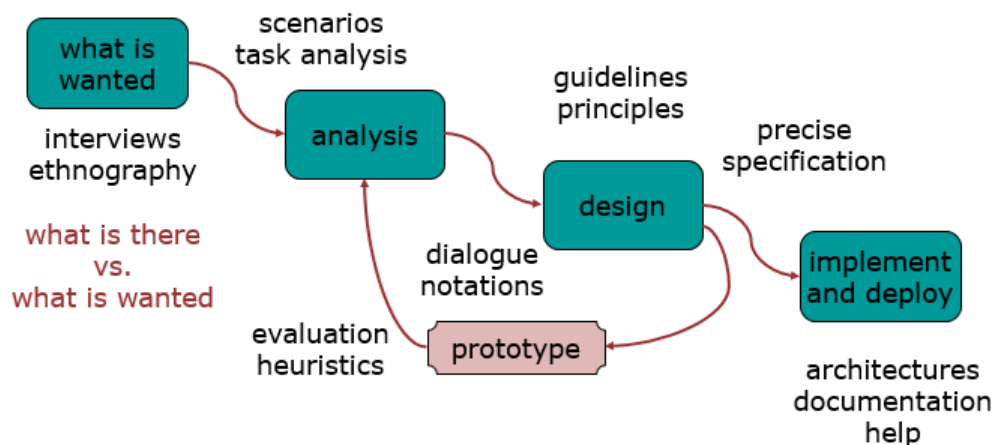
Tiedon syöttö mobiililaitteissa tapahtuu nykyään näytölle avautuvalla näppäimistöllä. Suurin syy fyysisen näppäimistön poistamiseen on ollut sen mahdollistama entistä suurempien näyttöjen toteutus. Lisäksi monet sovellukset ja sivustot keskittyvät enemmän sisällön kulutukseen kuin kirjoittamiseen. Kosketusnäytöllä kirjoitettaessa käyttäjä joutuu katsomaan näppäimistöä. Tämä tekee kirjoittamisesta hitaampaa ja hankalampaa kuin se on fyysisellä näppäimistöllä. Fyysisellä näppäimistöllä kirjoitettaessa ei yleensä katsota juurikaan näppäimistöä, koska näppäinten sijainnit ovat opittuja. Monet käyttäjät eivät pidä mobiililaitteella kirjoittamisesta edellä mainituista syistä johtuen. Suotavaa olisikin, että mobiilisovelluksissa käyttäjälle asetetut kirjoittamista vaativat tehtävät pidettäisiin mahdollisimman vähäisinä. (21, s. 77.)

Mobiililaitteella tapahtuvan kirjoittamisen helpottamiseksi on useita keinoja. Lyhenteiden käyttö mahdollisuuksien mukaan helpottaa sovellusten käyttöä ja säästää tilaa näytöllä. Lyhenteitä käytettäessä tulee kuitenkin käyttää yleisesti hyväksyttyjä lyhenteitä. Ennustava tekstinsyöttö ja leikkaa-liimaa-toiminto ovat nämä ominaisuudet hallitseville käyttäjille myös toimivia kirjoittamista helpottavia ominaisuuksia. Suurissa alaspäin avautuvissa valikoissa (engl. drop-down box) käytettävyyttä helpotetaan usein siten, että käyttäjän syöttäessä hakemansa valinnan ensimmäisen kirjaimen ohjautuu valikko automaattisesti tämän kirjaimen kohdalle. Tämä ominaisuus tekee valikon käytöstä paljon sujuvampaa, kuin jos käyttäjä joutuu selaamaan pitkiä listoja löytääkseen haluamansa valinnan. (21, s. 78.)

4.3 Käyttöliittymäsuunnittelun prosessimalleista

Käyttöliittymäsuunnitteluun on olemassa useita erilaisia prosessimalleja. Prosessimallin tarkoitus on antaa raamit suoritettavalle käyttöliittymän suunnitteluprosessille. Prosessimalli määrittää käyttöliittymäsuunnittelun aktiviteetit ja niiden väliset suhteet. Tämä helpottaa prosessin etenemistä ja hallintaa.

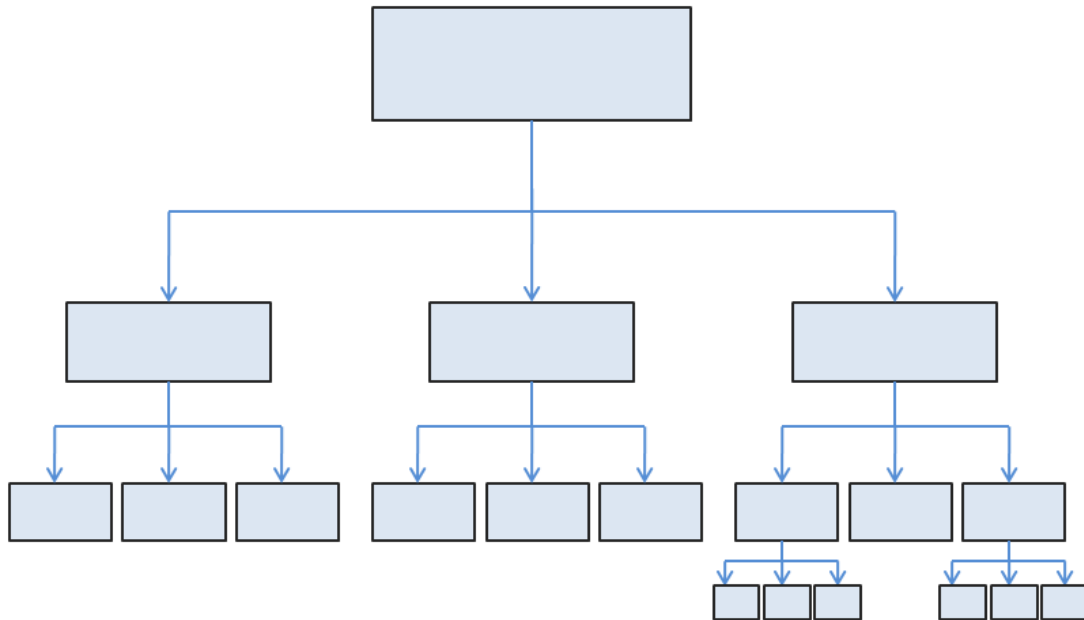
Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd ja Russell Beale esittelevät käyttäjäkeskeisen käyttöliittymäsuunnittelun prosessimallin kirjassa Human-Computer Interaction. Kyseisessä mallissa käyttäjän tarpeet ja rajoitteet otetaan huomioon heti suunnitteluprosessin alusta alkaen. Prosessimallin osa-alueita ovat käyttäjien tarpeiden tunteminen ja vaatimusten määrittely, käyttökontekstien ja käyttäjien analysointi, suunnittelu sekä eri suunnitteluratkaisujen toistuva eli iteratiivinen läpikäynti (kuva 3). (15, s. 196.)



KUVA 3. Dixin, Finlayn, Abowdin ja Bealen käyttöliittymäsuunnittelun prosessimalli (22)

Hyvin samantyylinen on Timo Jokelan kirjassa Navigoi oikein käytettävyyden ve-sillä esitelty JFunnel-malli. Tämä on käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnitelun malli, joka määrittää suunnittelun aktiviteetit ja aktiviteettien keskinäiset suhteet. Mallin erityispiirteitä ovat käytettävyyden ja liiketoimintakontekstin yhdistäminen, menetelmäriippumattomuus ja sitä kautta mallin skaalautuvuus, käytettävyyden ja vuorovaikutussuunnittelun välisen kuilun havainnollistaminen ja käytettävyydestavoitteiden määrittämisen keskeisyys. JFunnel-mallin vaiheet on esitetty kuvassa 4. (23, s. 24.)

oma sijaintinsa käyttöliittymässä, mistä hän on sinne tullut, miten ja mihin muihin käyttöliittymän sivuille voi mennä ja miten sen hetkinen osio suhtautuu kokonaisuuteen. (26, s. 184.) Kuvassa 5 on esitetty esimerkkikaavio käyttöliittymän informaatioarkkitehtuurin rakenteesta.



KUVA 5. Esimerkkikaavio käyttöliittymän hierarkkisesta informaatioarkkitehtuurista (27)

Informaatioarkkitehtuurin jälkeen siirrytään itse tuotteen suunnitteluun. Tämä voidaan toteuttaa suunnittelemalla tuotteesta prototyyppejä, joita arvioidaan prosessin aikana iteroiden eli sykleissä. Tämä tarkoittaa sitä, että prototyypin tietyn version valmistuessa sitä arvioidaan vaatimusmäärittelyyn verraten. Prototyypeilla on tarkoitus kokeilla erilaisia ratkaisuja ja selvittää niiden toimivuutta. Iteratiivisen suunnittelun hyöty on se, että käyttöliittymän pahimmat ongelmakohdat saadaan esille jo varhaisessa vaiheessa, koska prototyyppejä testataan ja arvioidaan vaatimuksiin peilaten useaan otteeseen. (26, s. 204–206.)

5 KÄYTETTÄVYYDEN KÄSITE JA ARVIOINTI

5.1 Käytettävyyden käsite ja käyttökokemus

Käytettävyys (engl. usability) on laatumääre, joka määrittelee, kuinka helppokäyttöinen jokin tuote on. Käytettävyyden määrittely ei kuitenkaan ole näin yksinkertaista, sillä se vaihtelee sen mukaan, kuka käytettävyyttä määrittelee. Esimerkiksi insinöörin, käytettävyysasiantuntijan ja käyttäjän itsensä määrittelyt voivat erota toisistaan suuresti. Tietoteknisten ohjelmistojen ja sovellusten suunnittelussa puhutaan tietokoneen ja ihmisen vuorovaikutuksesta (Human-Computer Interaction, HCI). Puhekielessä ja useissa julkaisuissa ihmisen ja koneen vuorovaikutus nähdään samana asiana kuin käytettävyys. Teoriassa voidaan kuitenkin todeta, ettei ihmisen ja koneen vuorovaikutus ajattele ihmistä organisaation osana, työntekijänä ja tahtovana voimana. Käytettävyys sen sijaan ottaa huomioon nämä ihmisen ja koneen vuorovaikutuksen osat. (16, s. 17–18.) Käytettävyys ei kuitenkaan koske pelkästään tietoteknisiä laitteita. Myös arkisille asioilla ja esineillä on käyttöliittymiä. Esimerkiksi toimistotuolilla on käyttöliittymä ja sen käytettävyyttä voidaan mitata. Toimistotuolin käytettävyyttä on esimerkiksi se, kuinka hyvin käyttäjä onnistuu tuolin käyttöliittymän avulla asettamaan tuolin säädöt itselleen suotuisaan asentoon.

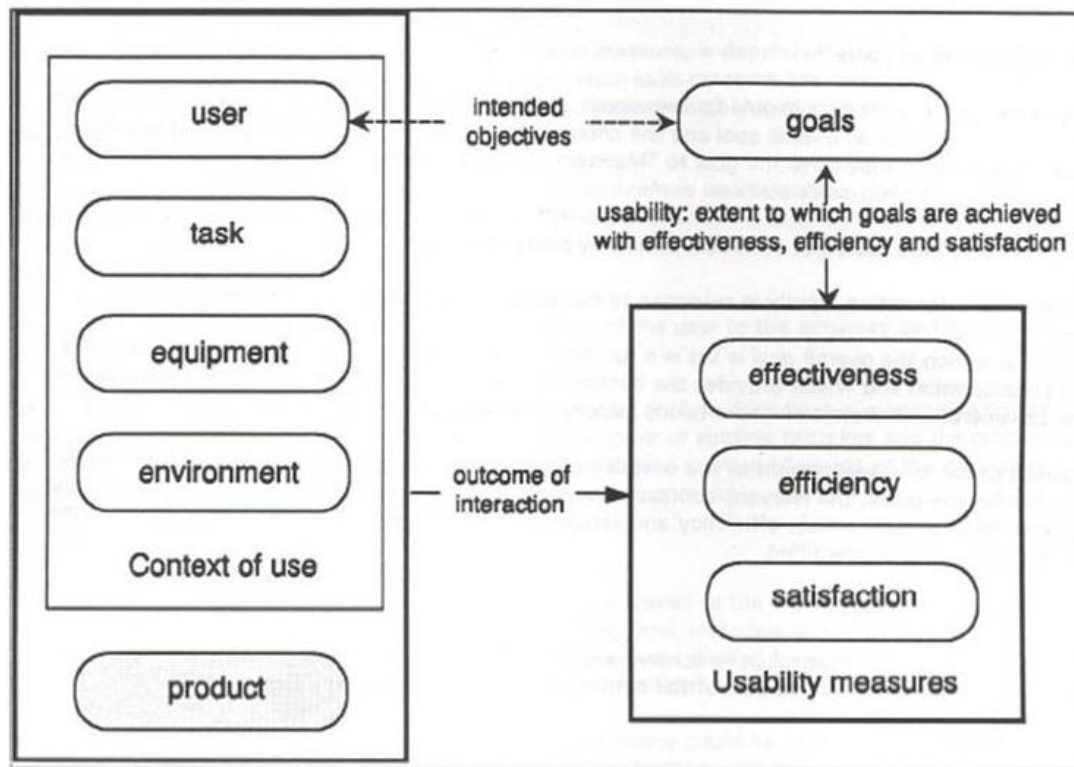
Sovellusten käytettävyyden alalla yksi tunnetuimmista asiantuntijoista on Jakob Nielsen. Nielsen määrittelee käytettävyyden laatumääreeksi, jolla kuvataan sitä, kuinka helppoja käyttöliittymät ovat käyttää. Käytettävyys-sana sisältää myös menetelmät, joita käytetään helppokäyttöisyyden parantamiseen suunnitteluprosessin aikana. Nielsen jakaa käytettävyyden viiteen laatua kuvaavaan attributtiin, jotka ovat

- opittavuus eli kuinka nopeasti ja helposti käyttäjä oppii uuden tuotteen toimintalogiikan ja käytön
- tehokkuus eli kuinka suuren hyödyn käyttäjä järjestelmän käytöllä saavuttaa
- muistettavuus eli kuinka nopeasti järjestelmää aikaisemmin käyttänyt henkilö pystyy palauttamaan mieleensä tuotteen käytön.

- virheettömyys eli kuinka vähän virheitä käyttäjä tekee tuotetta käyttäessään, kuinka vakavia virheet ovat ja kuinka nopeasti käyttäjä toipuu virheistä
- tyytyväisyys eli kuinka miellyttävä järjestelmän käyttö on. (28.)

On olemassa myös paljon muita tärkeitä attribuutteja, joista tärkein on hyödyllisyys. Hyödyllisyys-attribuutilla tarkastellaan sitä tekeekö tuote sen, mitä käyttäjä haluaa. Käytettävyyys ja hyödyllisyys määrittävät yhdessä tuotteen tarpeellisuuden käyttäjälle. Hyvän käytettävyyden omaava tuote ei ole hyödyllinen, jos se ei tee sitä, mitä käyttäjä haluaa. Sama pätee myös toisinpäin, sillä vaikka tuote hypoteettisesti ratkaisisi käyttäjän ongelman, ei siitä ole hyötyä, jos käyttöliittymä on käyttökelvoton. (28.)

Kansainvälinen standardointijärjestö ISO määrittelee käytettävyyttä standardin ISO 9241 osassa 11. Standardissa käytettävyyys määritellään seuraavasti: "Se vaikuttavuus, tehokkuus ja tyytyväisyys, jolla tietyt määritellyt käyttäjät saavuttavat määritellyt tavoitteet tietyssä ympäristössä. Käyttötilanteeseen katsotaan kuuluviksi käyttäjä, käytetyt työvälineet, tehtävä sekä ympäristö. Standardin mukaan käytettävyyttä voidaan mitata tehokkuuden (efficiency), tuottavuuden (effectiveness) ja käyttäjän tyytyväisyyden (satisfaction) avulla. Tuottavuudella mitataan sitä, kuinka hyvin ja virheettömästi käyttäjä suoriutuu tehtävistään. Tehokkuus mittaa tuotteen käyttöön tarvittavia resursseja, joita ovat henkilöt, raha ja aika. Tyytyväisyys kertoo, kuinka miellyttävä tuotetta on käyttää käyttäjien mielestä. (23, s. 18–19.) Kuva 6 kuvaa käytettävyyden käsiterakennetta ISO 9241-11 -standardin mukaan.



KUVA 6. Käytettävyysden käsiterakenne (29)

Käyttökokemuksella (user experience, UX) tarkoitetaan käyttäjän tuntemuksia tuotteen käytön aikana. Näihin tuntemuksiin vaikuttavat itse palvelu ja käyttötilanne. Lisäksi käyttäjän vanhat kokemukset ja mielipiteet tuotteen ominaisuuksista, hyödyllisyydestä, sisällöstä ja tuotteen valmistajasta vaikuttavat käyttökokemukseen. Käyttökokemus voidaan jakaa käytännöllisiin ja nautinnollisiin tekijöihin. Käytännöllisiä tekijöitä ovat esimerkiksi käytettävyys, tehokkuus, hyödyllisyys ja virheettömyys. Nautinnollisia tekijöitä puolestaan ovat tuotteen ulkonäkö, houkuttelevuus ja hauskuus. Käyttökokemus ilmaisee kokonaisvaltaisen kuvan siitä, kuinka hyvä jokin tuote on käyttää. (26, s. 23–24.)

Tietoteknisissä sovelluksissa ja ohjelmistoissa käyttökokemus on ratkaiseva kilpailutekijä, jolla erotutaan kilpailijoista. Mikäli tuotteesta jää käyttäjälle hyvä käyttökokemus, se kourauttaa käyttäjän palaamaan tuotteen käyttöön yhä uudelleen. Tyytyväinen käyttäjä suosittelee tuotetta verkostoilleen, mikä auttaa rakentamaan tuotteelle positiivista brändiä. Positiivisen brändin arvo voi olla huomattava.

5.2 Käytettävyyden arviointimenetelmistä

Käyttöliittymäsuunnittelussa on tärkeää arvioida tehtyjä suunnitelmia. On tärkeää varmistaa, että käyttöliittymä toimii niin kuin se on suunniteltu toimivaksi. Käyttöliittymää ei voi suunnitella kerralla valmiiksi, vaan se vaati arviointia ja esimerkiksi testausta, jotta mahdollisilta käytettävyysongelmilta vältytään ja näin ollen saatetaan mahdollisimman hyvä käytettävyys.

Käyttöliittymäsuunnittelussa arviointia on syytä tehdä koko suunnitteluprosessin ajan. Suunnittelun alkuvaiheessa löydetyt ongelmat on paljon helpompi korjata, kuin esimerkiksi muutoksien tekeminen valmiiseen käyttöliittymään. Tästä johtuen suunnittelun alkuvaiheen prototyyppejä on jo hyvä arvioida. (15, s. 319–320.)

Suunnitteluvaiheessa prototyyppien arviointiin sopii hyvin Jakob Nielsenin ja Rolf Molichin kehittämä heuristinen arviointi. Heuristisen arvioinnin avulla käyttöliittymän ongelmakohdat saadaan selville nopeasti. Tässä menetelmässä arvioivalle henkilölle annetaan heuristinen muistilista, jonka tarkoitus on kiinnittää henkilön huomio mahdollisiin käyttöliittymän ongelmakohtiin. Yksi tunnetuimmista heuristisen arvioinnin muistilistoista on Nielsenin kymmenen heuristisen säännön lista (30). Arvioivia henkilöitä tulee olla vähintään 3–5 ja on tärkeää, että jokainen heistä tekee arvioinnin itsenäisesti. (26, s. 324–326.)

Toinen käytettävyyden arviointiin käytetty yleinen menetelmä on käytettävyystestaus. Käytettävyystestausta on monenlaista ja testejä voidaan räätälöidä erilaisille tuotteille sopiviksi. Käytettävyystesti voidaan jakaa kolmeen osaan, jotka ovat testaussuunnitelman laatiminen, käytettävyystestin suorittaminen ja testin tulosten analysointi. Perinteisessä käytettävyystestissä yhdelle käyttäjälle esitetään esimerkiksi mobiilikäyttöliittymän prototyyppi. Häntä pyydetään joko miettimään, mistä on kysymys, tai suorittamaan jokin tavanomainen tehtävä. Testissä täytyy syntyä aineistoa, jota voidaan verrata, joten testin aikana on tehtävä mittauksia. Näitä mittauksia voivat olla esimerkiksi suoritukseen kulunut aika ja virheiden määrä. (16, s. 275–281.)

Käytettävyystestaus on joustava menetelmä, jota tulisi käyttää koko tuotteen elinkaaren ajan. Käytännössä on havaittu, että monta pientä peräkkäistä käytettävyystestiä on parempi kuin lopuksi tehty yksi iso testi. Käytettävyystestin perimmäinen tarkoitus on tehdä tuotteen käyttölaadusta parempi seuraamalla käyttäjän toimintaa tilanteessa, joka muistuttaa aitoa tilannetta. (16, s. 276.) Käytettävyystestauksella on myös muita merkityksiä. Esimerkiksi yrityksen testatessa suunnittelemaansa käyttöliittymää oppivat prosessista suunnittelijat yksilöinä sekä yritys kokonaisuutena. Yksilöiden taidot suunnittelijoina kehittyvät sekä yritys oppii tekemään parempia tuotteita. Väitetään jopa, että ennen kuin on nähnyt omaa tuotetta tai palvelua testattavan, ei oikeasti tiedä, kuinka hyvä käyttöliittymäsuunnittelija on. (26, s. 299.) Testaamiseen on syytä suhtautua kuin matkailuun: se on avartava kokemus. Se osoittaa, kuinka erilaisia – ja kuinka samanlaisia – ihmiset ovat, ja se antaa uuden näkökulman (31, s. 133).

6 OPINNÄYTETYÖN PÄÄTARKOITUS JA TAVOITTEET

Opinnäytetyön aihe tulee uniapneavyön kehitysprojektista. Projekti sai alkunsa neljän hyvinvointiteknologian opiskelijan ideasta kehittää laite uniapnean hoitoon. Ideasta on alusta alkaen ollut tavoite kehittää kaupallinen tuote ja perustaa yritys valmistamaan ja myymään sitä. Ennen tämän opinnäytetyön aloittamista Uniapneavyö-projektia oli viety eteenpäin OAMK:ssa Tuotteen suunnittelu ja toteutus -kurssilla sekä Yrityshautomossa. Opinnäytetyötä aloitettaessa uniapneavyön ensimmäinen prototyyppi oli saatu valmiiksi ja sen testaus aloitettu.

Opinnäytetyössä suunniteltava mobiilikäyttöliittymä on osa uniapnean oireiden hoitoon ja lievitykseen tarkoitettua lääkinnällistä laitetta. Laite on suunniteltu uniapneaa sairastavien henkilöiden käyttöön ja sen päätarkoitus on lievittää uniapnean aiheuttamia oireita.

POISTETTU SALASSAPITOVELVOLLISUUDEN VUOKSI (laitteen kuvaus + kuva)

Uniapneavyön kanssa käytettävän mobiilisovelluksen tarkoitus on antaa käyttäjälle mahdollisuus seurata uniapnean oireita sekä laitteen vaikutusta niihin. Uniapneavyö tallentaa käyttäjän hengitysdatan yön ajalta. Hengitysdata siirretään mobiililaitteeseen Bluetooth-yhteyden avulla ja esitetään sovelluksessa käyttäjälle. Data esitetään käyttäjälle siten, että siitä käy selvästi ilmi uniapneakohtauksien määrä ja pituus. Hengitysdataa tallennetaan sovellukseen koko uniapneavyön käytön ajalta. Tämä antaa käyttäjälle mahdollisuuden tarkastella mahdollisia oireiden pituudessa ja määrässä tapahtuneita muutoksia laitteen käytön aikana. Mobiilisovelluksella ei ole tarkoitus ohjata uniapneavyön toimintaa, vaan se toimii ainoastaan uniapneavyön toimintaa seuraavana sovelluksena.

Opinnäytetyön päätarkoitus oli kehittää käyttöliittymä uniapneavyön kanssa käytettävälle mobiilisovellukselle. Tarve mobiilikäyttöliittymän suunnittelulle on ollut olemassa Uniapneavyö-projektin alusta asti. Ensimmäisessä uniapneavyön pro-

totyypissä laitteen tuottamia tuloksia seurattiin yksinkertaisella tietokoneohjelmalla, mutta mobiilialustalle siirtyminen on ollut suunniteltuna jo projektin alkuvaiheista lähtien.

Opinnäytetyössä oli tarkoitus suunnitella rautalankamalleja mobiilikäyttöliittymästä. Rautalankamallit toteutettiin Balsamiq Mock-Up -ohjelmalla. Näillä mallilla toteutettua prototyyppiä testattiin heuristisella arvioinnilla, jossa arvioijina toimivat hyvinvointiteknologian insinöörit, ja pienimuotoisella käytettävyydestillä, jossa laitetta testasivat potentiaaliset loppukäyttäjät. Heuristisen arvioinnin tarkoitus oli paljastaa mahdolliset käytettävyysongelmat suunnittelun alkuvaiheessa. Käytettävyydestillä oli tarkoitus testata kehitetyn mobiilikäyttöliittymän prototyypin lopullista käytettävyyttä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa mahdollisimman käytettävä uniapneavyön mobiilikäyttöliittymän prototyyppi, jonka pohjalta varsinainen mobiilisovellus tul-taisiin myöhemmin toteuttamaan. Varsinaista mobiilisovellusta ei siis ohjelmoitu tämän opinnäytetyön puitteissa. Opinnäytetyön tavoitteen saavuttamiseksi työ ja-ettiin osatavoitteisiin:

1. Vaatimusten määrittely ja tiedon keruu
2. Tiedon analysointi
3. Mobiilikäyttöliittymän informaatioarkkitehtuuri
4. Ensimmäisen prototyyppiversion suunnittelu
5. Heuristinen arviointi
6. Toisen prototyyppiversion suunnittelu
7. Käytettävyydesti.

7 MENETELMÄT

Tämän opinnäytetyön mobiilikäyttöliittymän suunnitteluprosessissa hyödynnettiin Alan Dixin, Janet Finlayn, Gregory D. Abowdin ja Russel Bealen käyttäjäkeskeistä käyttöliittymäsuunnittelun prosessimallia. Suurin syy kyseisen prosessimallin hyödyntämiseen oli sen vaiheiden selkeä ja helposti ymmärrettävä erottelu verrattuna muihin prosessimalleihin, joihin työtä aloitettaessa tutustuttiin. Valitun prosessimallin toinen suuri etu on se, että käyttäjä huomioidaan alusta alkaen ja koko prosessin ajan. Suunnitteluprosessi jaettiin vaiheisiin, jotka olivat vaatimusten määrittely ja tiedon keruu, käyttäjäpersoonien ja käyttökontekstien analysointi, informaatioarkkitehtuurin ja prototyyppien suunnittelu sekä arviointi. Arviointia toteutettiin sykleissä eli iteroiden. Tämä tapahtui heuristisella arvioinnilla suunnittelun alkuvaiheessa sekä loppuvaiheessa toteutetulla pienimuotoisella käytettävyydestillä.

7.1 Vaatimusten määrittely ja tiedon keruu

Uniapneavyön mobiilisovelluksen vaatimusten määrittely aloitettiin pitämällä palaveria aiheesta Uniapneavyö-projektiryhmän kanssa. Palaveriin pyrittiin saamaan paikalle aina koko projektiryhmä, jotta saattaisiin mahdollisimman monta näkökulmaa vaatimusten määrittelyyn. Näissä palaverissa määriteltiin, millaisia toimintoja käyttöliittymässä täytyy pystyä suorittamaan. Idea mobiilisovelluksesta oli saatu jo aiemmin Uniapneavyö-projektiin liittyneellä Tuotteen suunnittelu ja toteutus -kurssilla, joten suuntaa antavat raamit sovelluksella oli jo olemassa.

Suunniteltava mobiilisovellus tulee olemaan osa lääkinnälliseksi laitteeksi määriteltä uniapneavyötä. Tästä johtuen sovelluksen vaatimuksia määriteltäessä tuli ottaa huomioon lääkintälaitedirektiivin 93/42/ETY ja IEC 62366 standardin asettamat vaatimukset. Käyttöliittymäsuunnittelun prosessimallin mukaisesti vaatimuksia määriteltäessä loppukäyttäjät tuli ottaa huomioon. Tämä tapahtui tunnistamalla loppukäyttäjien tarpeita, jossa apuna käytettiin luotuja käyttäjäpersoonia.

7.2 Käyttäjäpersoonat ja käyttökontekstit

Vaatimusten määrittelyssä ja tiedonkeruuvaiheessa saatu tieto analysoitiin seuraavaksi ja muutettiin konkreettisempaan muotoon. Tässä apuna käytettiin käyttäjäpersoonien luomista sekä käyttökontekstien analysointia. Käyttäjäpersoonana on mallipersoonaa, jolla on tarkoitus edustaa mahdollisimman suurta käyttäjäryhmää.

Uniapnea ei ole minkään erityisen ihmisryhmän sairaus, vaan sitä voi sairastaa periaatteessa kuka tahansa. Mobiilisovelluksen potentiaalisia loppukäyttäjiä ei siis voitu kategorisoida mihinkään tiettyyn ryhmään. Tästä johtuen mobiilisovelluksen suunnitteluvaiheessa ei tehty erillistä käyttäjätutkimusta.

Käyttäjäpersoonana on mallipersoonaa, jolla on tarkoitus edustaa mahdollisimman suurta käyttäjäryhmää. Tässä opinnäytetyössä käyttäjäpersooniksi luotiin uniapneaa sairastavia henkilöitä, joille suunniteltiin erilaisia perustietoja siten, että persoonat kuitenkin erottuivat toisistaan mobiilisovelluksen käyttäjinä. Mobiilikäyttöliittymän suunnittelun aikana ideoita ja ratkaisuja peilattiin käyttäjäpersoonien kautta. Tavoitteena oli tuoda esiin monipuolisesti erilaisten käyttäjien tarpeita ja toiveita ja näin ollen edistää empatiaa käyttäjää kohtaan. Käyttäjäpersoonien luonnin apuna käytettiin Uniapneavyö-projektin aikana laitetta testanneiden, uniapneaa sairastavien henkilöiden tietoja. Lisäksi potentiaalisia laitteen asiakastyyppejä oli jonkin verran kartoitettu liiketoimintasuunnitelmaa laadittaessa.

Käytön konteksteja arvioitiin suunnitellun ja oletetun käytön pohjalta. Arvioitavia konteksteja olivat fyysinen, sosiaalinen ja tekninen konteksti. Käyttökonteksteja arvioimalla pyrittiin analysoimaan, missä uniapneavyön mobiilisovellusta käytetään, mitkä tekijät vaikuttavat sen käyttöön ja mitä käyttö vaatii. Fyysistä käyttökontekstia analysoidessa keskityttiin miettimään, millaisissa fyysisissä käyttöympäristöissä uniapneavyön mobiilisovellusta käytetään sekä miten nämä ympäristöt vaikuttavat sovelluksen käyttöön. Sosiaalisesta käyttökontekstista oli tärkeää tunnistaa, onko mobiilisovelluksella useampi käyttäjä ja jakavatko käyttäjät tietoja keskenään. Teknisen käyttökontekstin analysoinnissa mietittiin mobiilisovelluksen teknisiä vaatimuksia, kuten sovelluksen käyttämiä alustoja, näiden yhteensopivuuksia sekä mahdollisia teknologisia rajoituksia.

7.3 Mobiilikäyttöliittymän informaatioarkkitehtuuri

Mobiilikäyttöliittymälle asetettujen käytettävyyss- ja toimintovaatimusten määrittelyn jälkeen voitiin aloittaa käyttöliittymä informaatioarkkitehtuurin eli rakenteen suunnittelu. Informaatioarkkitehtuurin suunnittelun tavoite oli ikään kuin luoda mobiilikäyttöliittymälle pohjapiirustus, jonka avulla rautalankamallien suunnittelu selkeytyisi. Suunnittelu toteutettiin piirtämällä kaavioita käyttöliittymän rakenteesta. Näistä piirustuksista tuli käydä ilmi käyttöliittymän hierarkkinen rakenne. Hierarkkisella rakenteella pyrittiin kuvaamaan luontevasti valikoiden väliset suhteet ja etenemismahdollisuudet.

Uniapneavyön mobiilisovelluksessa käyttäjän keskeinen tavoite on tarkastella laitteen käytön aikaansaamia vaikutuksia uniapnean oireisiin. Koska kyseessä on lääkinnälliseen laitteeseen kuuluva mobiilisovellus, päätettiin informaatioarkkitehtuuri suunnitella mahdollisimman selkeäksi, jotta käyttäjän tekemien virheiden määrä saataisiin minimoitua.

7.4 Prototyyppien suunnittelu

Tässä opinnäytetyössä prototyyppienä käytettiin rautalankamalleja, jotka toteutettiin Balsamiq Mock Up -ohjelmalla. Tämän ohjelman käyttöön päädyttiin, koska ohjelman käytön opetteleminen on suhteellisen helppoa ja nopeaa. Lisäksi ohjelmassa on mahdollista testata ja arvioida rautalankamalleja. Tämän johdosta heuristisen arvioinnin ja käytettävyydestin toteuttamiseen ei tarvinnut käyttää erillistä ohjelmaa.

Ohjelmalla toteutetuista prototyypeista tehtiin kaksi versiota. Käyttöliittymän informaatioarkkitehtuurin suunnittelun jälkeen alettiin hahmottelemaan ensimmäistä prototyyppiä. Prototyypit suunniteltiin alusta alkaen siten, että näyttökuvien välillä pystyi liikkumaan realistisesti hiirtä käyttäen. Tämä mahdollisti heuristisen arvioinnin ja käytettävyydestin toteutuksen. Prototyyppejä suunniteltaessa loppukäyttäjät huomioitiin aikaisemmin suunniteltujen käyttäjäpersoonien avulla. Ensimmäisestä prototyypistä oli tarkoitus saada nopeasti palautetta heuristisella arvioinnilla, joten arviointi toteutettiin heti prototyypin ollessa käyttövalmis.

Ensimmäisestä prototyypistä heuristisella arvioinnilla saadut käytettävyysongelmat analysoitiin ennen toisen prototyypin suunnittelua. Löydettyihin käytettävyysongelmiin pyrittiin löytämään ratkaisut niin, ettei aiheudu uusia ongelmia. Toisen prototyypin oli tarkoitus olla rakenteeltaan jo niin käytettävä mobiilisovelluksen rautalankamalli, että potentiaalinen loppukäyttäjä pystyy suoriutumaan yksinkertaisista tehtävistä sitä käyttäessään. Tätä testattiin työn loppuvaiheessa järjestetyllä käytettävyytestillä.

7.5 Prototyyppien käytettävyyden arviointi

Tässä opinnäytetyössä käytettävyyden arviointia tehtiin iteroiden eli sykleissä. Iterointivaiheessa tehtävä arviointi on nopeaa ja tarvittavat muutokset voidaan tehdä saman tien. Iterointivaiheen menetelmiksi valittiin heuristinen arviointi ja pienimuotoinen käytettävyystesti.

7.5.1 Heuristinen arviointi

Heuristinen arviointi tehtiin prototyypin ensimmäiselle versiolle työn alussa, sillä se on nopea tapa tuoda esille käyttöliittymän ongelmakohdat. Heuristisessa arvioinnissa käyttöliittymää arvioi 4 henkilöä heille annetun heuristisen arvioinnin muistilistan avulla. Arvioinnin tuloksena saatiin lista käytettävyysongelmistä, arvio niiden vakavuuksista sekä parannusehdotuksia. Ongelmien vakavuuden arviointi on tarpeellista, jotta käyttöliittymän kehitystyön jatkuessa osataan priorisoida kehitettävät osa-alueet.

Heuristisen arvioinnin tavoitteena oli arvioida uniapneavyön mobiilisovelluksen ensimmäistä prototyyppiä ja saada selville sen suurimmat käytettävyysongelmat. Arviointi toteutettiin Oulun ammattikorkeakoulun tiloissa 23.10.2015. Arvioijina toimi kaksi hyvinvointiteknologian insinööriä ja kaksi hyvinvointiteknologian opiskelijaa. Näihin arvioitsijoihin päädyttiin, koska hyvinvointiteknologian koulutusohjelma sisältää kursseja käytettävyyden arvioinnista sekä lääkinnällisistä laitteista. Lisäksi arvion suorittavat henkilöt olivat perillä uniapneavyön toiminnasta. Arviointitilanteessa mobiilikäyttöliittymän prototyyppiä käytettiin Balsamiq Mock Up -ohjelman koko näytön -tilassa, jossa prototyyppiä pystyy käyttämään hiirellä navigoiden.

Heuristisen arvioinnin muistilistana käytettiin Jakob Nielsenin muistilistasta sovellettua versiota (liite 2) (32). Kyseiseen listan käyttöön päädyttiin, koska heuristiset säännöt on esitetty selkeästi ja arviointia johdattelevia apukysymyksiä on riittävä määrä. Apukysymysten tarkoitus on valaista kutakin heuristiikkaa antamatta kuitenkaan tyhjentävää kuvausta sen tarkoituksesta. Tässä muistilistassa arvioinnissa löytyneet käytettävyysongelmat arvioidaan asteikolla 0-4. Vakavuusasteiden tarkoitus on kertoa arvioijan mielipide havaitsemansa käytettävyysongelman vakavuudesta. Vakavuusasteet kuvauksineen ovat seuraavat

- 0 = En pidä ongelmaa käytettävyysongelmana
- 1 = Kosmeettinen ongelma: korjataan kun ehditään
- 2 = Pieni käytettävyysongelma: vaikeuttaa käyttöä, korjataan
- 3 = Suuri käytettävyysongelma: vaikeuttaa käyttöä merkittävästi, korjataan heti
- 4 = Katastrofaalinen ongelma: lähes käyttökelvoton palvelu, julkistusta täytyy lykätä kunnes virhe on korjattu.

7.5.2 Käytettävyystesti

Opinnäytetyön loppuvaiheessa toiselle prototyypille tehtiin pienimuotoinen käytettävyystesti, jossa testaajina toimi kaksi uniapneavyön potentiaalista loppukäyttäjää. Testihenkilö 1 oli 26-vuotias mies. Hänen aikaisempi mobiilisovelluksien käyttönsä rajoittui sosiaalisen median sovelluksiin. Testihenkilö 2 oli 46-vuotias nainen. Hän kertoi käyttävänsä myös sosiaalisen median sovelluksia, mutta myös kokeilleensa aktiivisuusranneketta ja Sports Tracker -sovellusta. Kumpikaan testihenkilöistä ei ollut aiemmin osallistunut käytettävyystestaukseen.

Testin tavoitteena oli selvittää miten mobiilisovelluksen prototyypin käyttö onnistuu tavalliselta uniapneaa sairastavalta henkilöltä ja saada näin tuloksia käytettävyyden lopullisesta onnistumisesta. Käytettävyystestin tulosten analysoinnilla viimeisteltiin suunnittelutyö. Testausta aloitettaessa mobiilikäyttöliittymää pidettiin jo lähes valmiina työnä. Testaajiksi valittiin kaksi mahdollisimman erilaista uniapneaa sairastavaa henkilöä. Käytettävyystesti suoritettiin opinnäytetyön teki-

jän kannettavalla tietokoneella. Testausalustana toimi prototyyppien toteutukseen käytetty Balsamiq Mock Up -ohjelma. Testin aikana tietokoneen ruudun tapahtumia nauhoitettiin Bandicam Screen Recorder -ohjelmalla.

Käytettävyydestä laadittiin testaus suunnitelma (liite 3) sekä testihenkilöille annettava Käytettävyydestä tehtävät -dokumentti (liite 4). Testaus suunnitelmaan määriteltiin käytettävyydestä yleiset tiedot. Käytettävyydestä tehtävät-dokumentti sisälsi testissä suoritettavat tehtävät sekä yleisiä ohjeita testaus tilanteeseen. Käytettävyydestä mitattiin suunniteltuihin tehtäviin kulunutta aikaa, virheiden määrää sekä tehtävän suorittamiseen käytettyjen klikkausten määrää. Tehtäviin kuluneella ajalla mitattiin käytettävyyden tehokkuutta, kun taas klikkausten ja virheiden määrällä tuloksellisuutta. Klikkausten ja virheiden määrän tarkasteluun käytettiin Bandicam -ohjelman tallentamaa videota. Myös testin tehtäviin kulunut aika näkyi videotallenteesta. Käytettävyydestä tehtävät suunniteltiin siten, että ne vastasivat mahdollisimman hyvin uniapneavyön mobiilisovelluksen normaalia käyttö tilannetta. Lisäksi tehtävistä luotiin monipuolisia, jotta käytö liittymän kaikki osa-alueet tulisivat testatuksi. Testissä suoritettavia tehtäviä oli viisi kappaletta. Käytettävyydestä jälkeen testihenkilöiden kanssa keskusteltiin testin kulusta ja itse prototyyppistä. Testihenkilöiltä kysyttiin mielipiteitä prototyypin käytö liittymästä sekä mahdollisia parannusehdotuksia.

8 TULOKSET

8.1 Mobiilikäyttöliittymän vaatimusmäärittely

Mobiilikäyttöliittymän toiminnollisia vaatimuksia määriteltiin yhdessä tilaajana toimineen Uniapneavyö-projektiryhmän kanssa. Käytettävyydestä ja käyttöliittymäsuunnittelusta kerättiin tietoa opinnäytetyön tekijän omalla itsenäisellä työskentelyllä. Toiminnollisten vaatimusten määrittely suoritettiin palaverissa, joissa vaatimuksia määriteltiin aivoriihimäisesti. Sovellus on idealtaan uusi, eikä samanlaisia sovelluksia löydetty. Sovelluksen kielenä päätettiin käyttää englantia, sillä myös aikaisemmassa tietokonepohjaisessa seurantasovelluksessa käytetty kieli oli pääosin englanti.

Uniapneavyön mobiilikäyttöliittymästä päätettiin tehdä jokaiselle käyttäjälle henkilökohtainen sovellus. Tästä syystä sovelluksessa täytyy luoda oma käyttäjäprofiili, jolla sovellukseen kirjaudutaan. Mobiilisovelluksen tärkeimmäksi ominaisuudeksi määriteltiin laitteen käytön vaikutuksien seuraaminen. Näille tuloksille täytyi suunnitella sovellukseen oma valikko, johon tuloksia tallennettaisiin yökohtaisesti. Yökohtaiset tulokset esitetään sovelluksessa kuvaajalla sekä numeroin. Tulokset sisältävät uniapneakohtauksien määrät sekä kohtauksien kestot. Sovelluksessa tulee myös olla valikko, jossa käyttäjä pystyy tarkistamaan uniapneavyön tilan. Tässä valikossa ilmoitetaan onko uniapneavyö yhdistettynä sovellukseen Bluetoothin kautta. Lisäksi käyttäjä näkee reaaliaikaisen kuvaajan kun uniapneavyön mittaustoiminto on päällä. Käyttöliittymään päätettiin myös sijoittaa Asetukset-valikko sekä Profiili-valikko. Uniapneavyön ja mobiilisovelluksen välinen datansiirto tapahtuu Bluetooth-yhteyden avulla. Sovelluksen avautuessa käyttäjältä tulee kysyä, saako sovellus käyttää mobiililaitteen Bluetooth-yhteyttä.

Lääkintälaitedirektiivi 93/42/ETY asettaa lääkinnällisen laitteen käyttöliittymälle vaatimuksia, jotka tuli ottaa huomioon vaatimusmäärittelyssä. Direktiivin mukaan käyttöliittymän suunnittelussa tulee huomioida käyttäjien tekniset tiedot, kokemus, koulutus sekä fyysiset kyvyt ja rajoitteet. Uniapneavyön mobiilisovelluksen potentiaalisten käyttäjien ryhmä on laaja, eikä käyttäjiä voitu kategorisoida tiettyi-

hin ryhmiin. Tästä syystä sovelluksesta tuli suunnitella helppokäyttöinen ja selkeä, jotta sen käyttö onnistuu eritasoisilta käyttäjiltä. Graafisten elementtien ja tekstien tulee olla selkeästi ymmärrettäviä ja luettavia. Esimerkiksi pelkillä väreillä ei voida sovelluksessa ohjata käyttäjää, koska tämä saattaisi aiheuttaa vaikeuksia värisokeille henkilöille.

Seuraavaksi ovat listattu uniapneavyön mobiilisovelluksen tärkeimmät käytettävyyssvaatimukset, jotka oli pidettävä mielessä koko suunnittelun ajan

- helposti opittavissa ilman erillistä koulutusta
- selkeät graafiset elementit
- tekstien helppo luettavuus
- ei pelkillä väreillä ohjausta
- selkeät ilmoitukset virhetilanteista
- sovelluksen tilan ilmoittaminen
- selkeät poistumistiet
- käyttäjän opastus.

8.2 Käyttäjäpersoonat ja käyttökontekstit

Uniapneavyön mobiilisovelluksen käyttöliittymän suunnittelussa ei tehty käyttäjä-tutkimusta. Potentiaaliset tulevat käyttäjät otettiin huomioon suunnittelutyössä käyttäjäpersoonien muodossa. Käyttäjäpersoonia luotiin kolme kappaletta ja niiden tarkoitus oli tarjota suunnitteluun erilaisia näkökulmia. Koska uniapneaa voi sairastaa periaatteessa kuka tahansa, luotiin käyttäjäpersoonat mahdollisimman erilaisiksi. Käyttäjäpersoonat löytyvät liitteestä 5.

Mobiilisovelluksen käytön konteksteja analysoitiin suunnitellun käytön perusteella, sillä varsinaisia käyttäjiä ei pystytty määrittelemään ja erittelemään.

Fyysinen konteksti

Uniapneavyötä käytetään nukkuessa. Pääosin käyttö tapahtuu siis öisin, oletettavasti rauhalisessa tilassa käyttäjän kotona. Mobiilisovellusta käytetään oletettavasti päivisin, jolloin sovelluksesta voidaan tarkastella yön aikana tallennettuja tietoja. Sovelluksen käyttö ei rajoitu mihinkään tiettyyn fyysiseen ympäristöön,

vaan tallennettuja tietoja voi tarkastella esimerkiksi aamulla työmatkalla tai töissä tauoilla. Oletettavasti sovelluksen pääasiallinen fyysinen käyttökonteksti on myös käyttäjän koti.

Sosiaalinen konteksti

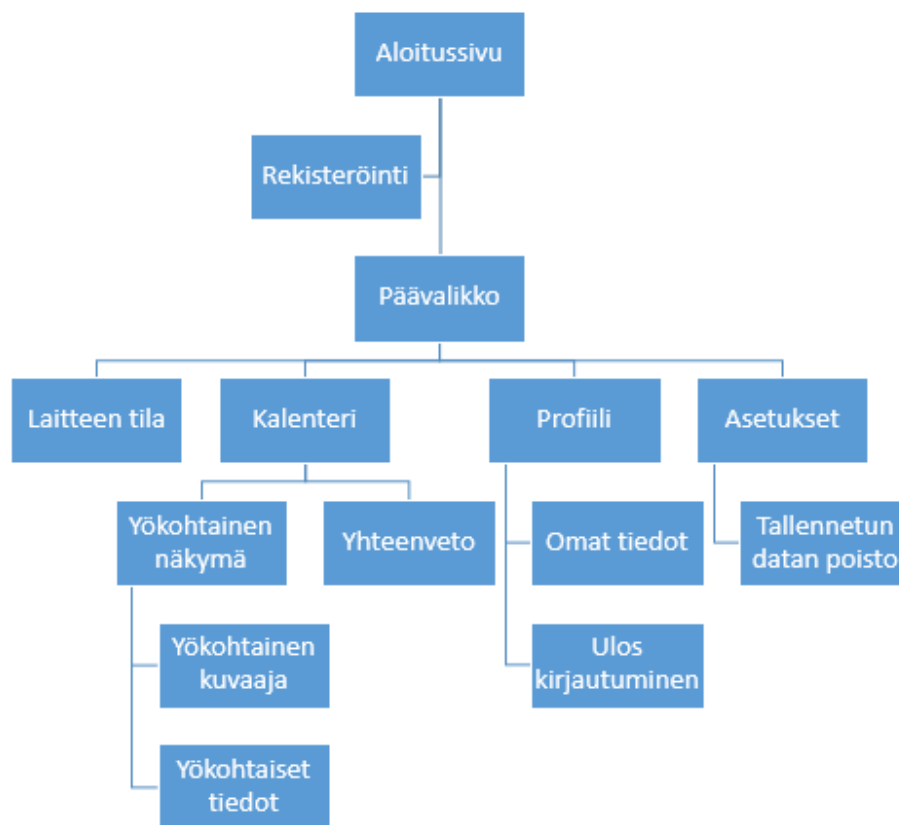
Mobiilisovelluksen käyttöön ei juurikaan vaikuta muiden ihmisten toiminta. Sovelluksen tallentamia tietoja ei ole tarkoitus jakaa mihinkään muuhun palveluun, vaan ne ovat tallennettuna käyttäjän henkilökohtaiselle käyttöprofiilille. Käyttäjä voi kuitenkin omasta tahdostaan esitellä tietoja esimerkiksi lääkärilleen.

Tekninen konteksti

Uniapneavyön mobiilisovellus tullaan ohjelmoimaan aluksi Android-käyttöjärjestelmälle. Käyttöön vaaditaan siis kyseistä käyttöjärjestelmää käyttävä, kosketusnäytöllinen mobiililaitte. Uniapneavyön ja mobiilisovelluksen väliseen tiedonsiirtoon käytetään Bluetooth-yhteyttä. Tästä syystä käyttäjän mobiililaitteen tulee tukea Bluetooth-yhteyttä.

8.3 Informaatioarkkitehtuuri

Mobiilisovelluksen käyttöliittymän suunnittelu aloitettiin informaatioarkkitehtuurin suunnittelulla. Tässä vaiheessa käyttöliittymälle asetetut käytettävyyss- ja toimintovaatimukset oli määritelty. Toimintovaatimuksien pohjalta sovellukseen päätettiin toteuttaa seuraavat valikot: aloitussivu (start page), rekisteröinti (sign up), päävalikko (main menu), laitteen tila (device status), kalenteri (calendar), profiili (profile) ja asetukset (settings). Valikoiden välistä hierarkiaa esittää kuva 8.



KUVA 8. Mobiilisovelluksen käyttöliittymän hierarkia

Sovellus käynnistyy aloitussivulle. Aloitussivulla käyttäjä kirjautuu sovellukseen sähköpostiosoitteella ja salasanalla, mikäli hänellä on jo profiili luotuna. Aloitussivulta pääsee myös Rekisteröinti-valikkoon, mikäli profiilia ei vielä ole. Profiilin luonnin tai sisään kirjautumisen jälkeen käyttäjä ohjautuu sovelluksen päävalikkoon. Päävalikko on sovelluksen ydin, josta pääsee siirtymään neljään hierarkian seuraavalla tasolla olevaan valikkoon, jotka ovat: Laitteen tila-, Kalenteri-, Profiili- sekä Asetukset-valikko.

Laitteen tila -valikossa käyttäjä pystyy katkaisemaan tai yhdistämään uniapneavyön ja mobiilisovelluksen välisen Bluetooth-yhteyden. Sivulla näkyy myös reaaliaikainen kuvaaja uniapneavyön toiminnasta, mikäli laite on päällä. Ensimmäisessä prototyypissä valikko oli vielä nimetty Seuranta (Tracking)-valikoksi. Tässä versiossa yhteyttä uniapneavyöhön ei pystynyt vielä katkaisemaan kyseisessä valikossa, vaan se kattoi ainoastaan reaaliaikaisen kuvaajan, josta

selvisi onko laite päällä. Muutoksiin päädyttiin heuristisen arvioinnin yhteydessä saatujen parannusehdotusten myötä.

Kalenteri-valikkoon tallennetaan uniapneavyön toiminnan tuloksia. Tulokset esitetään valikossa kalenterin muodossa, josta päivämäärän valitsemalla käyttäjä pääsee tarkastelemaan yökohtaisia tuloksia. Yökohtaiset tulokset avautuvat omaan valikkoon, jonka ensimmäisellä sivulla esitetään yön hengitysdataa kuvaava kuvaaja. Toisella sivulla yön tulokset esitetään numeroin. Tällä sivulla käyttäjä näkee mm. uniapneakohtauksien määrän. Kalenteri-valikossa on myös yhteenvetosivu (overview), jossa käyttäjä näkee kuinka monena yönä uniapneavyö on ollut käytössä, keskimääräisen uniapneakohtauksien määrän ja pituuden.

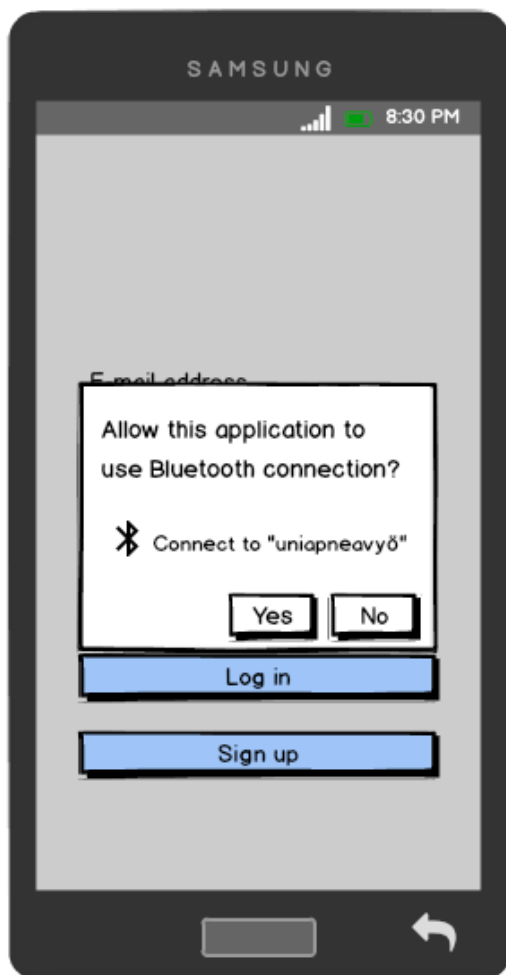
Profiili-valikossa käyttäjä pystyy muokkaamaan omia tietojaan sekä kirjautumaan ulos sovelluksesta. Asetukset-valikko sisältää mobiilisovelluksen kielen valinnan, fontin koon säädön sekä Bluetooth-yhteyden asetuksen. Asetukset-valikossa on myös tuloksien poistamistoiminto. Tässä toiminnossa käyttäjä voi poistaa mobiilisovelluksen tallentamia tuloksia uniapneavyön toiminnasta. Asetukset-valikkoa ei ollut ensimmäisessä prototyypissä, vaan se lisättiin sovellukseen heuristisen arvioinnin jälkeen.

8.4 Prototyypin ensimmäinen versio

Informaatioarkkitehtuurin suunnittelun jälkeen alettiin rakentaa mobiilisovelluksen käyttöliittymän ensimmäistä prototyyppiä. Prototyypin suunnittelu tapahtui Balsamiq Mock Up -ohjelman valmiiden älypuhelinpohjien päälle. Suunnittelu työssä pyrittiin yhdenmukaiseen ja helppokäyttöiseen lopputulokseen. Tämän tavoitteen saavuttamisen apuna käytettiin käyttäjäpersoonia, jotka pidettiin mielessä koko prosessin ajan. Tehtyjä suunnitteluratkaisuja arvioitiin käyttäjäpersoonien ominaisuuksien kautta.

Mobiilisovelluksen sisältöön vaatimuksia määriteltäessä sisällytettyä Asetukset-valikkoa ei prototyypin ensimmäiseen versioon vielä toteutettu. Tämä johtui siitä, että opinnäytetyön tilaajana toimineella Uniapneavyö-projektiryhmällä oli vielä kyseisen valikon sisällön määrittely kesken.

Uniapneavyön mobiilisovellus avautuu Aloitussivulle, jossa päätarkoitus on kirjautua sovellukseen omilla tunnuksilla tai siirtyä uuden profiilin rekisteröintiin. Ensimmäiseksi toiminnoksi tälle sivulle oli kuitenkin määritetty Bluetooth-yhteyden sallimisesta kysyminen. Tämä toteutettiin ponnahtusikkunalla, joka on yleinen tapa mobiilisovelluksissa (kuva 9). Aloitussivu pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, joten siihen sijoitettiin vain välttämättömät toiminnot. Nämä toiminnot olivat: sähköpostiosoitteen syöttö (e-mail address), salasanan syöttö (password), sisäänkirjautumispainike (log in) ja uuden käyttäjän rekisteröintiin johtava painike (sign up). Aloitussivu ja sähköpostiosoitteen syöttö ovat kuvattuina kuvassa 10. Mikäli käyttäjä yrittää kirjautua sovellukseen syöttämättä sähköpostiosoitetta, salasanaa tai molempia, seuraa virheilmoitus (kuva 11).



KUVA 9. Bluetooth-yhteyden ponnahtusikkuna



KUVA 10. Aloitussivu ja sähköpostiosoitteen syöttö



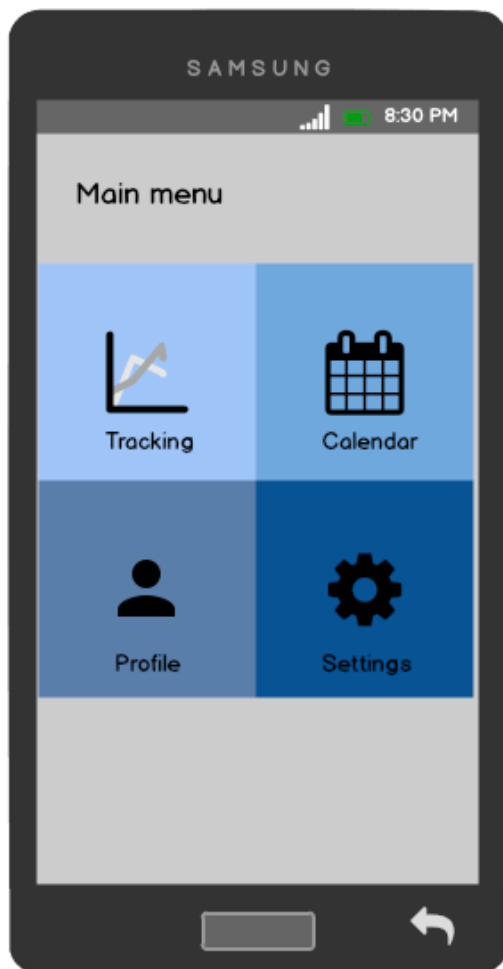
KUVA 11. Sisäänkirjautumisen virheilmoitus

Rekisteröintisivulla käyttäjä syöttää profiilinluontiin tarvittavat tiedot niille määrättyihin kenttiin. Onnistuneesta profiilinluonnista ilmoitetaan erikseen avautuvalla sivulla. Nämä sivut on esitetty kuvassa 12.



KUVA 12. Uuden profiilin rekisteröinti

Sisäänkirjautumisen tai uuden profiilinluonnin jälkeen käyttäjä siirtyy sovelluksen päävalikkoon (Main menu). Päävalikko sisältää neljä painiketta, joiden avulla käyttäjä pystyy navigoimaan haluamaansa valikkoon. Painikkeista tehtiin suuri-kokoisia ja helposti tunnistettavia. Painikkeiden tunnistettavuutta pyrittiin lisäämään kunkin valikon sisältöä kuvaavilla ikoneilla. Lisäksi painikkeissa lukee valikoiden nimet. Päävalikko on esitetty kuvassa 13.



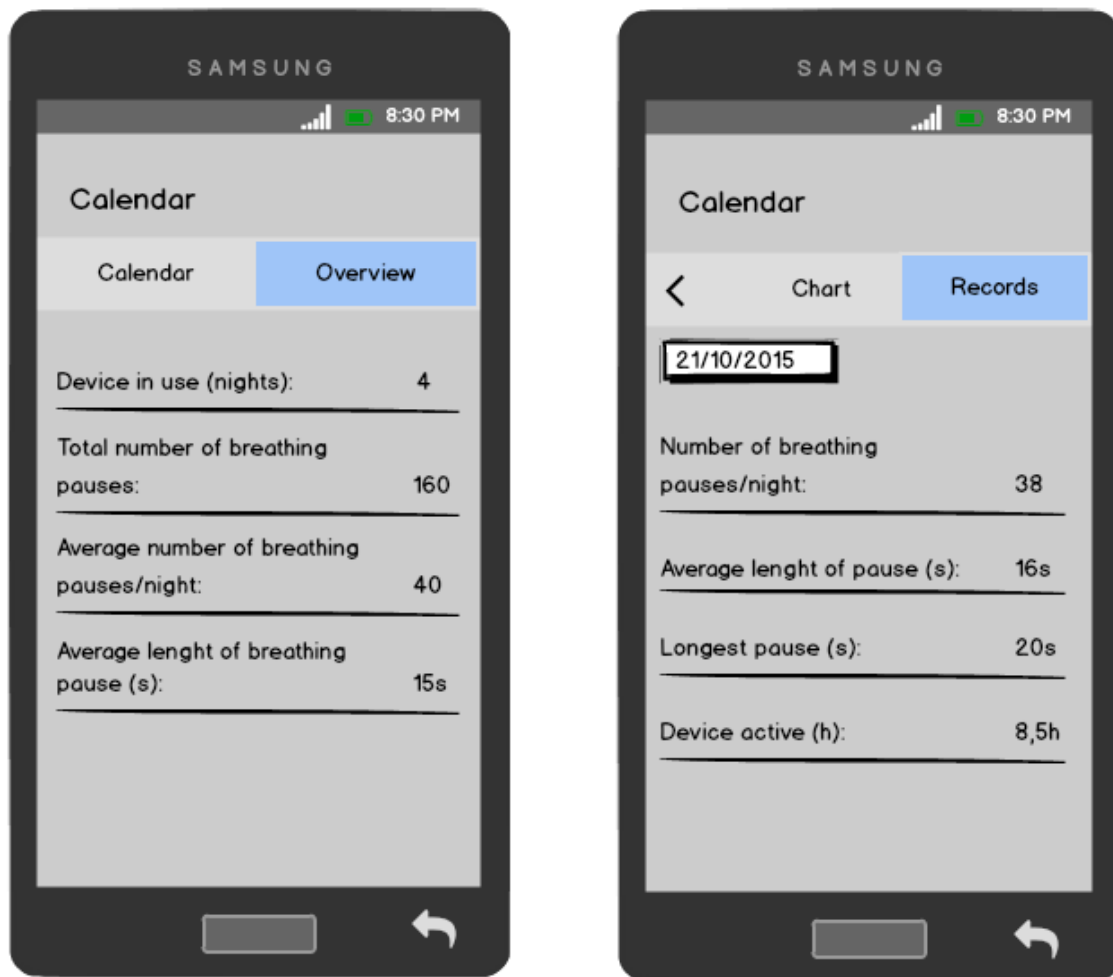
KUVA 13. Mobiilisovelluksen päävalikko

Mobiilisovelluksen ensimmäisessä versiossa seurantavalikon (Tracking) tarkoitus oli näyttää uniapneavyön mittaamaa dataa reaaliaikaisesti. Tätä tarkoitusta varten valikossa on kuvaaja, johon sovellus piirtää käyrää reaaliaikaisesti uniapneavyön lähettämän datan perusteella. Prototyypissä käytetty kuvaaja on esimerkkikuvaaja, sillä opinnäytetyön tilaaja ei ole vielä päättänyt kuvaajan lopullista esitysmuotoa. Tämä valikko muutettiin myöhemmin käytännöllisemmäksi Laitteen tila -valikoksi. Seuranta-valikko on esitetty kuvassa 14.



KUVA 15. Päivämäärän valinta-valikko (vasen näyttökuva) ja yökohtainen näkymä (oikea näyttökuva)

Kalenteri valikosta löytyy myös sivu, jolla ilmoitetaan laitteen käytön kokonaistietoja (overview). Tältä sivulta käyttäjä näkee kuinka monena yönä uniapneavyö on ollut yhteensä käytössä sekä, mitä on tallennettu uniapneakohtauksista (kuva 16). Samankaltainen sivu löytyy yökohtaisesta valikosta. Periaate on muuten sama, mutta esitettävät tiedot koskevat valittua yötä (kuva 16).



KUVA 16. Kalenteri-valikon (vas.) ja yökohtaisen valikon tietojen yhteenvetosivut (oik.)

Profiili-valikossa käyttäjän toimintamahdollisuuksia ovat oman profiilin muokkaus (My information) ja sovelluksesta uloskirjautuminen (Log out) (kuva 17). Omien tietojen muokkaussivulla käyttäjällä on mahdollisuus muokata rekisteröintivaiheessa syötettyjä tietoja (kuva 17). Uloskirjautumistoiminnolla käyttäjä kirjautuu ulos omasta profiilista ja näin ollen sovellukseen on mahdollista kirjautua esimerkiksi toisen käyttäjän tunnuksilla.

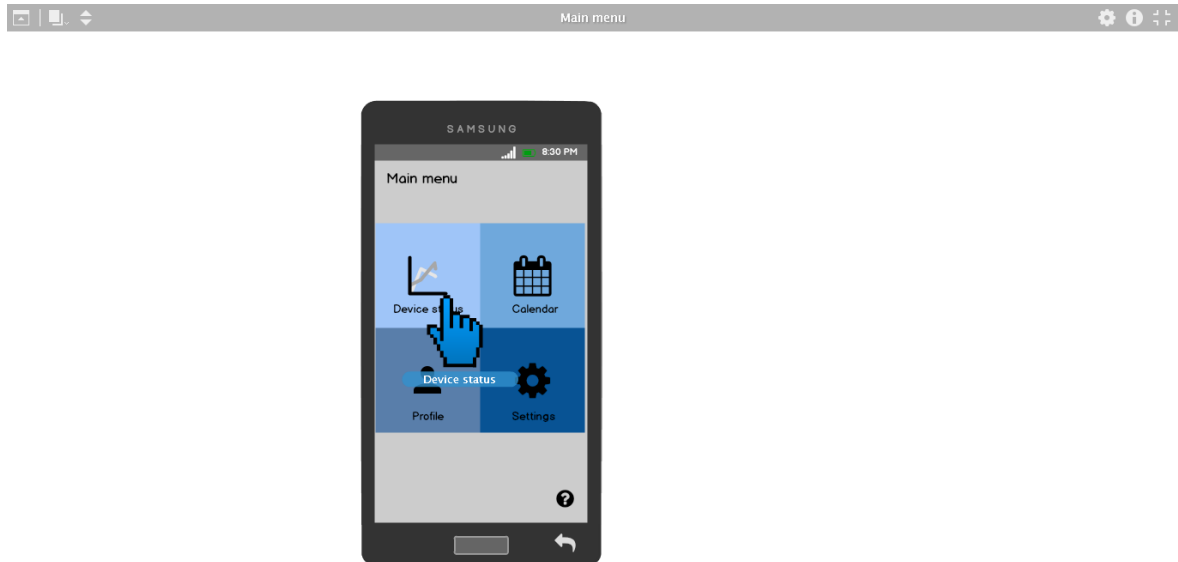


KUVA 17. Profiili-valikko (vas.) ja omien tietojen muokkaus (oik.)

8.5 Heuristinen arviointi

Uniapneavyön mobiilisovelluksen käyttöliittymän prototyypin ensimmäisen version heuristinen arviointi toteutettiin 23.10.2015. Heuristisen arvioinnin tarkoitus oli saada palautetta sovelluksen rakenteesta heti prototyypin ensimmäisen version ollessa käyttövalmis. Käyttöliittymää arvioi neljä henkilöä, joista kaikilla oli taustaa hyvinvointiteknologian opinnoista. Arviointi tapahtui Oulun ammattikorkeakoulun tiloissa. Arviointitila oli järjestetty siten, ettei arvioijilla ollut mitään häiriötekijöitä ja näin ollen he pystyivät keskittymään rauhassa käyttöliittymän arviointiin. Jokaisella arvioijalla oli käytössään heuristinen muistilista (liite 2) ja tyhjä paperi, johon löydetty käytettävyyssongelmat kirjattiin heuristiikoittain. Ennen heuristisen arvioinnin suorittamista arvioivat henkilöt kävivät muistilistan huolellisesti läpi. Löydettyjen käytettävyyssongelmien vakavuusasteet arvioitiin asteikolla

0-4. Arvioitavaa mobiilikäyttöliittymän prototyyppiä käytettiin kannettavalla tietokoneella, Balsamiq Mock Up -ohjelman koko näytön -tilassa (kuva 18).



KUVA 18. Balsamiq Mock Up -ohjelman koko näytön -tila

Taulukossa 1 on esitelty heuristisessa arvioinnissa löytyneet käytettävyysongelmat heuristiikoittain, ongelmien vakavuusasteet sekä korjausehdotukset.

TAULUKKO 1. Heuristisen arvioinnin tulokset

Käytettävyyssongelma	Heuristiikka	Vakavuusaste	Korjausehdotus
Sovellus ei anna palautetta laitteesta, johon Bluetooth-yhteys muodostetaan. Tietoa yhteyden tilasta saa vain Tracking-valikosta	1	2	Mobiililaitteen oma käyttöliittymä ilmoittaa Bluetooth-yhteyden tilan
Ei paluu-nappia ikkunoissa, käyttäjän oman sijainnin hahmottaminen soveluksessa hankalaa.	1	2	Navigoinnin selkeyttäminen sivuvalikon avulla
Valikoista päävalikkoon palaaminen on liian vaikeaa, erityisesti kalenteri-valikossa.	3 ja 1	2	Päävalikkoon pääsy sivuvalikon kautta
Uloskirjautumismahdollisuus voisi olla päävalikossa, kosmeettinen ongelma	3	0	Uloskirjautuminen päävalikkoon
Tracking-valikon painikkeessa teksti "Tracking", mutta itse valikossa "Live tracking". Muissa valikoissa tekstit vastaavat toisiaan.	4	2	Tekstit korjataan vastaamaan toisiaan
Kalenteri-valikon päivämääriä kuvaavat ruudut ovat hieman liian pieniä.	5	2	Ruutuja suurennetaan
Kalenterin päivämääriä hieman hankala tunnistaa painikkeiksi. Voisivat olla hieman selkeämmin tunnistettavia.	6	1	Painikkeiden tunnistettavuuden lisääminen visuaalisin keinoin
Kalenterin viikko alkaa sunnuntaista. Ainakin Suomessa käytettävään versioon tämä tulisi muuttaa niin, että viikko alkaa maanantaista	8	1	Suomenkieliseen versioon kalenteri, joka alkaa maanantaista
Profiilin luomisen onnistumisesta ilmoittava sivu on turha.	8	1	Korvataan sivu pop-up -ikkunalla
Virhetilanteissa tuleva error-ilmaisu on hieman liian vakava. Käyttäjystävällisempi termi tai merkki olisi parempi.	9	1	Vaihdetaan ilmaisu käyttäjystävällisempään muotoon
Käyttäjän opastusta liian vähän.	10	2	Lisätään käyttöliittymään opastussivuja.

8.6 Prototyypin toinen versio

Heuristisessa arvioinnissa löydettyjen käytettävyyssongelmien pohjalta alettiin rakentamaan mobiilisovelluksen käyttöliittymän prototyypin toista versiota. Suurimmiksi kehityskohteiksi arvioitiin käyttäjän opastus sekä käyttäjän sijainti käyttöliittymässä. Muita korjattavia ongelmia olivat virhetilanteista ilmoittaminen ja Kalenteri-valikon ulkoasu. Lisäksi laitteen tilan tarkastamiseen tarkoitettu Seuranta-valikko (Tracking) päätettiin muuttaa käytännöllisemmäksi Laitteen tila-valikoksi. Prototyypin ensimmäisestä versiosta aikataulusyistä johtuen pois jäänyt Asetukset-valikko toteutettiin prototyypin toiseen versioon.

Heuristisessa arvioinnissa esiin nousutta Bluetooth-yhteyden tilasta ilmoittamista ei katsottu tarpeelliseksi lisätä sovellukseen. Tämä johtui siitä, että mobiililaitteen oma käyttöjärjestelmä ilmoittaa yleensä Bluetooth-yhteyden tilasta yläpalkkiin ilmestyvällä ikonilla. Laitteen tilasta ilmoittamista parannettiin kuitenkin Seuranta-valikon muutoksella. Kosmeettisena ongelmana pidetty uloskirjautumisen sijainti päätettiin myös pitää nykyisellään käytettävyydestään asti, jossa sen toimivuudesta saatiin lisää tietoa.

Asetukset-valikkoon sijoitettiin sovelluksen toimintaan vaikuttavia asetuksia sekä tallennettujen tuloksien poistotoiminto (delete recordings). Käyttäjällä on mahdollisuus valita sovelluksen kieli ja fontin koko sekä päättää, salliiiko hän sovelluksen käyttää mobiililaitteen Bluetooth-yhteyttä. Tuloksien poistotoiminnolla käyttäjä voi poistaa yhden tai useamman yön tulokset kerrallaan. Poistotoiminto sijoitettiin Asetukset-valikkoon Kalenteri-valikon sijaan, jotta kalenteri-valikko saatiin pidettyä selkeänä ja mahdollisista virhepainalluksista johtuva tuloksien poisto saatiin minimoitua. Kuvassa 19 on esitetty Asetukset-valikko sekä tuloksien poistotoiminto.



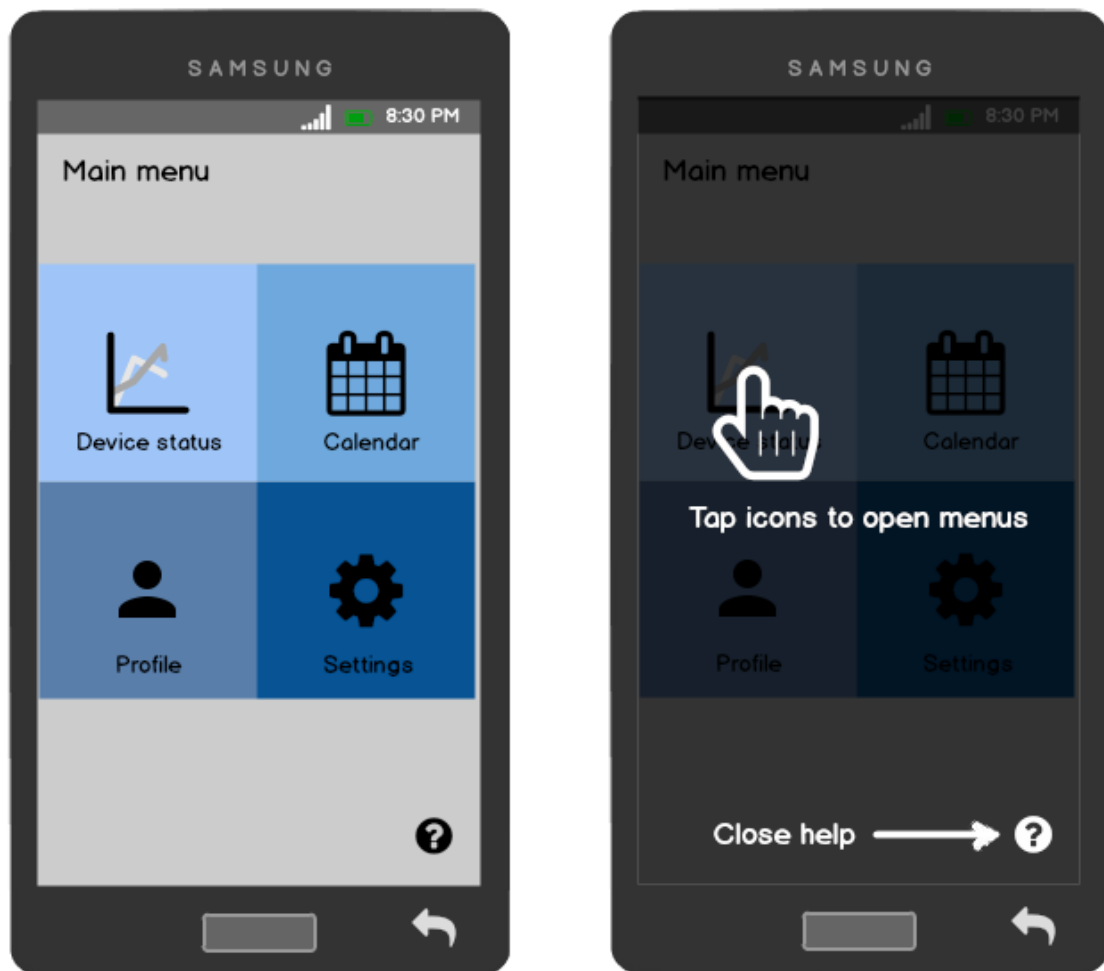
KUVA 19. Asetukset-valikko (vas.) ja tuloksien poisto (oik.)

Prototyypin toiseen versioon Seuranta-valikko (Tracking) muutettiin Laitteen tila -valikoksi (Device status). Tarve muutokselle syntyi heuristisessa arvioinnissa ilmenneiden Bluetooth-yhteyttä ja laitteen tilaa koskevien käytettävyysongelmien johdosta. Mobiililaite ilmoittaa omassa käyttöjärjestelmässä sen onko Bluetooth käytössä. Laitteen tila -valikon tarkoitus on ilmoittaa selkeästi onko uniapneavyö yhdistetty mobiilisovellukseen. Tämä tapahtuu teksti-ilmoituksella sekä Seuranta-valikosta tutulla reaaliaikaisella kuvaajalla. Käyttäjällä on valikossa myös mahdollisuus katkaista yhteys uniapneavyöhön on/off-painikkeella. Laitteen tila -valikko on esitetty kuvassa 20.

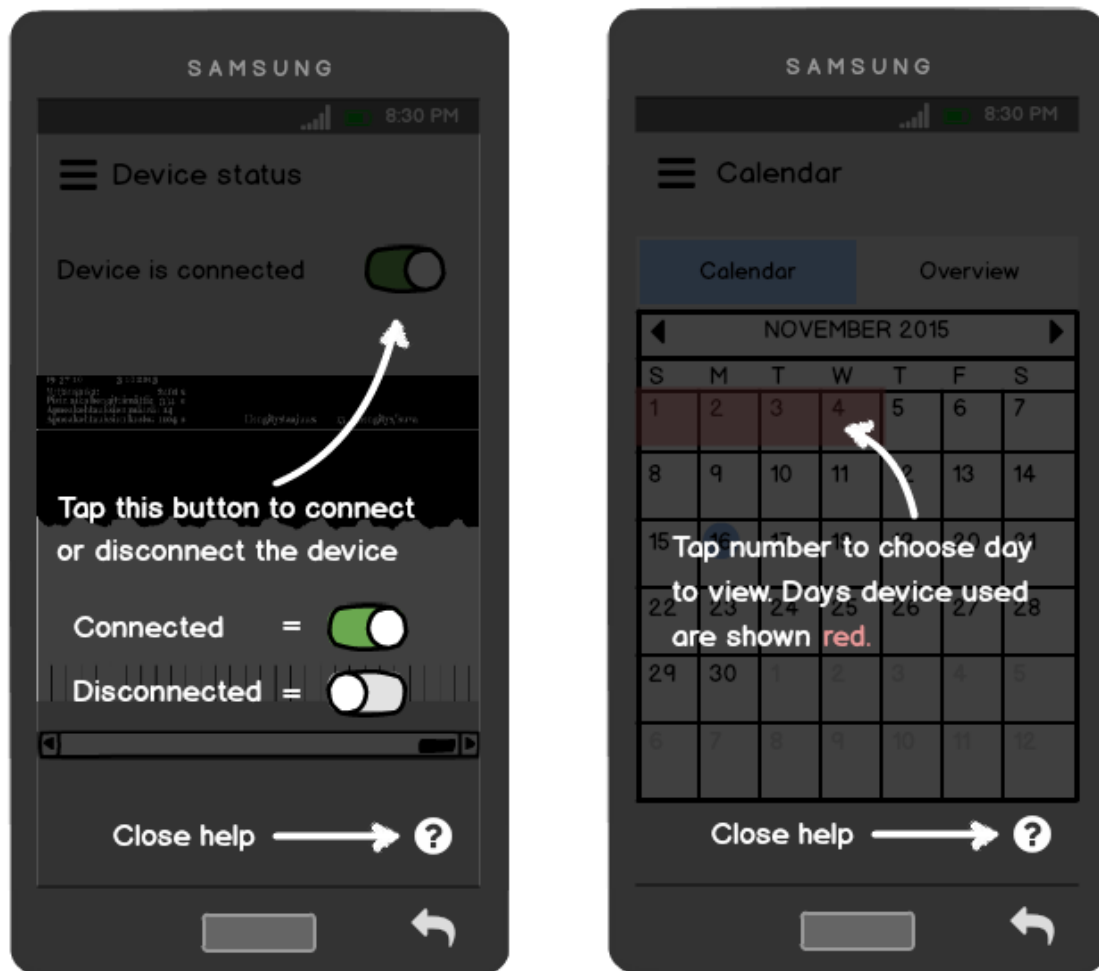


KUVA 20. Laitteen tila -valikko

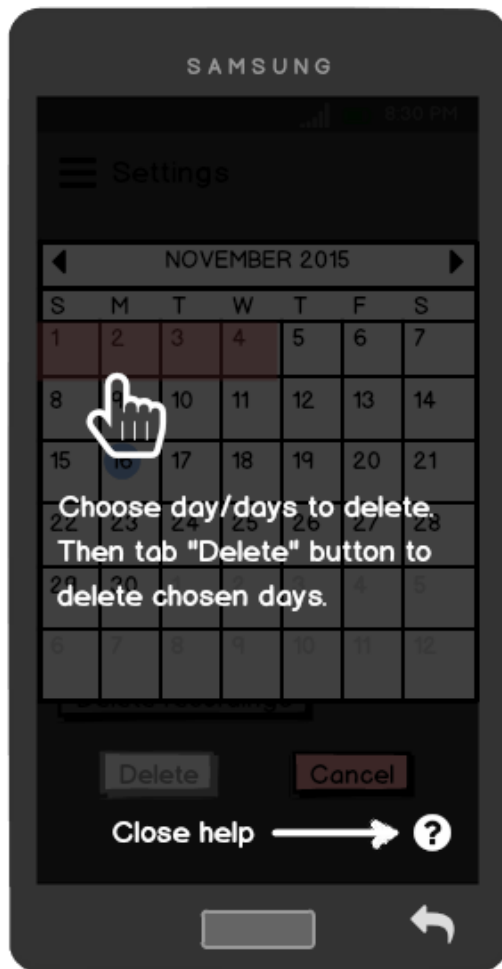
Käyttäjän opastusta lähdettiin parantamaan isolla uudistuksella, joka oli opastustoiminnon lisääminen. Tämä toteutettiin info-painikkeen lisäämisellä käyttöliittymään. Info-painike lisätiin sivuille, joilla käyttäjällä on mahdollisuus suorittaa toimintoja. Tätä painiketta painamalla sovellukseen avautuu opastussivuja sivukohdaisesti. Opastussivuilla käyttäjälle kerrotaan hänen toimintamahdollisuudet sekä opastetaan näiden suorittamisessa visuaalisilla elementeillä sekä teksteillä. Info-painikkeen visuaalinen ilme toteutettiin yleisesti tunnistettavalla symbolilla eli kysymysmerkillä. Opastussivut toteutettiin päävalikkoon (Main menu), Laitteen tila-valikkoon (Device status), Kalenteri-valikkoon (Calendar) sekä Asetukset-valikkoon (Settings). Nämä muutokset on esitetty kuvissa 21, 22 ja 23.



KUVA 21. Päävalikon info-painike (vas.) sekä päävalikon opastussivu (oik.)



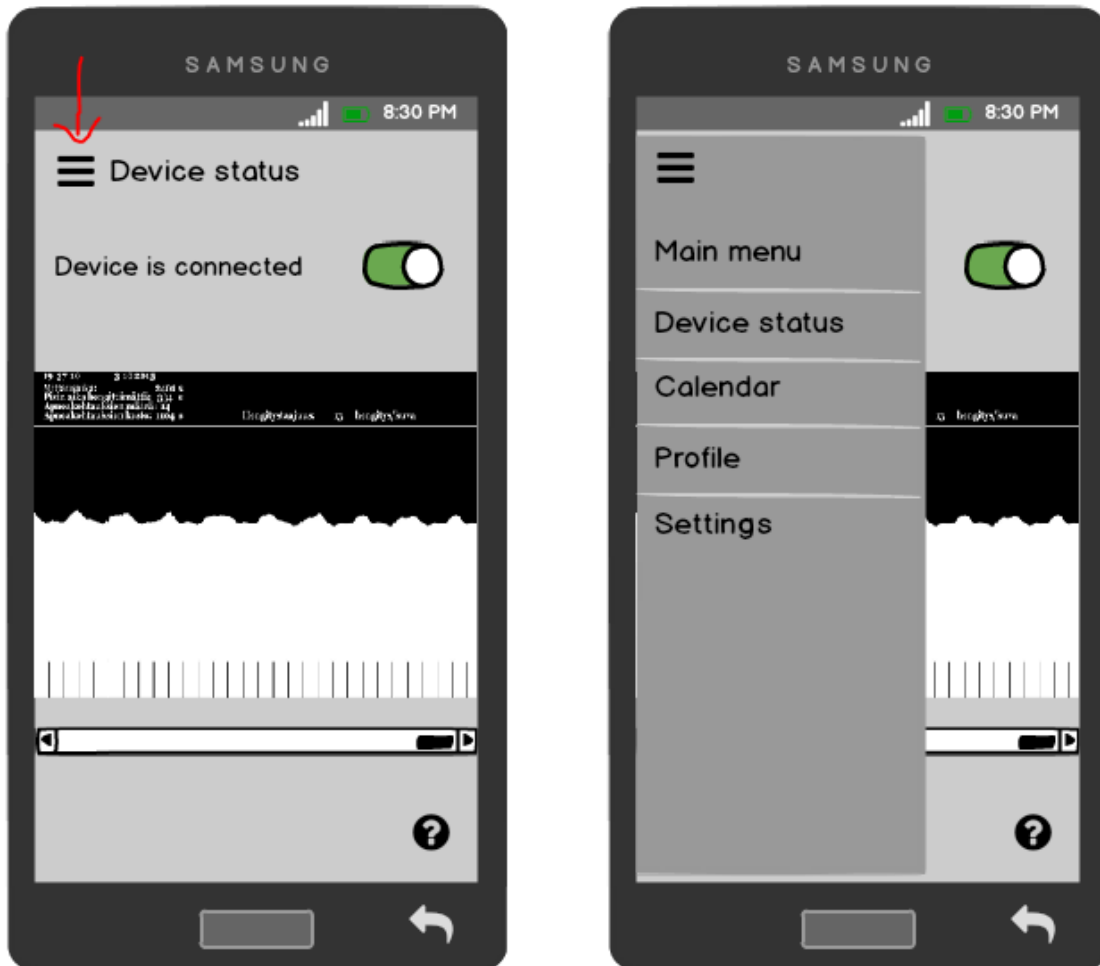
KUVA 22. Laitteen tila -valikon (vas.) ja Kalenteri-valikon opastussivut (oik.)



KUVA 23. Asetukset-valikon tuloksien poistamistoiminnon opastus

Heuristisen arvioinnin mukaan käyttäjän sijainti oli prototyypin ensimmäisen version toinen suuri käytettävyysoongelma. Valikoista paluu ja sijainnin hahmottaminen koettiin erityisesti hankaliksi. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi päätettiin sovellukseen rakentaa sivulle avautuva valikko, sivuvalikko. Tällaisesta valikosta käytetään englanninkielistä termiä sidemenu. Valikon tarkoitus oli helpottaa käyttäjän navigointia ja näin ollen myös hänen sijaintiaan sovelluksessa. Sivuvalikon painike sijoitettiin sovelluksen jokaiselle sivulle, vasempaan yläkulmaan. Painiketta kuvataan kolmella vaakasuoralla palkilla. Tämä on mobiilisovelluksissa yleisesti käytetty tapa ja siten helposti tunnistettavissa. Käyttäjä pystyy navigoimaan sivuvalikon avulla sovelluksen Päävalikkoon, Laitteen tila-valikkoon, Kalenteri-valikkoon, Profiili-valikkoon sekä Asetukset-valikkoon. Sivuvalikon lisäyksen myötä käyttäjä on koko ajan kahden napautuksen päässä

edellä mainituista valikoista. Tämä ominaisuus nopeuttaa valikoista paluuta huomattavasti. Kuvassa 24 on esitetty Laitteen tila -valikon sivuvalikon painike sekä sivuvalikko avattuna.



KUVA 24. Sivuvalikon painike (vas.) sekä sivuvalikko avattuna (oik.)

Heuristisessa arvioinnissa ongelmalliseksi koettuihin Kalenteri-valikon kalenteri-elementtiin, sovelluksen virheilmoituksiin ja profiilinluonnin onnistumisesta ilmoittamiseen päätettiin tehdä muutoksia. Kalenteri-valikon päivämäärää kuvaavien ruutujen koko koettiin liian pieneksi. Tästä johtuen ruutujen kokoa kasvatettiin hieman, mahdollisuuksien rajoissa. Kalenteri-elementtiin ei juurikaan muita muutoksia voinut Balsamiq Mock Up -ohjelman toimintojen puitteissa tehdä. Heuristisessa arvioinnissa ilmenneet viikonpäivien järjestys ja päivämääräruutujen tunnistettavuus painikkeiksi jäi siksi korjattavaksi sovelluksen kehitystyön opinnäytetyön jälkeisiin vaiheisiin.

Virheilmoituksissa ongelmalliseksi koettiin error-ilmoitus, jota pidettiin turhan radikaalina. Sovelluksen käytön miellyttävyyden lisäämiseksi error-teksti poistettiin ja virheilmoituksia siirryttiin kuvaamaan pelkällä huutomerkki-symbolilla. Profiilinluonnin onnistumisesta ilmoittanut, turhaksi koettu sivu, poistettiin ja korvattiin ponnahdusikkunalla. Virheilmoitusten ja onnistuneen profiilinluonnin uudet ilmoitustavat on esitetty kuvassa 25.



KUVA 25. Virheilmoitus sisäänkirjautumisessa (vas.) ja onnistunut profiilinluonti (oik.)

8.7 Käytettävyystesti

Mobiilisovelluksen prototyypin toisen version käytettävyystestaus suoritettiin viikolla 46/2015. Testit pidettiin opinnäytetyön tekijän asunnossa, johon testausta varten oli järjestetty häiriötön testausala. Käytettävyystestin suorittivat kaksi testihenkilöä. Käytettävyystestauksen päätavoite oli saada tuloksia uniapneavyön

mobiilisovelluksen prototyypin lopullisesta käytettävyydestä. Testissä suoritettut tehtävät löytyvät liitteestä 4.

8.7.1 Tulokset testitehtävittäin

Käytettävyytestin tuloksia arvioitiin tehtävien suorituksen tehokkuuden ja tuloksellisuuden kautta. Tehokkuutta mitattiin tehtävien suorittamiseen kuluneella ajalla ja tuloksellisuutta virheiden sekä klikkausten määrällä. Testihenkilöiden tulosten rinnalle luotiin optimitulokset. Nämä tulokset ilmaisevat millaisella tehokkuudella ja tuloksellisuudella kokenut uniapneavyön mobiilisovelluksen käyttäjä suoriutuisi tehtävistä. Testihenkilöiden tuloksia ei kuitenkaan voi aivan suoraan verrata optimitulokseen, sillä testihenkilöt käyttivät sovellusta ensimmäistä kertaa käytettävyytestissä.

Tehtävä 1

Tehtävän 1 tarkoituksena oli testata sovelluksessa profiilinluonti-toimintoa (sign up). Molemmat testihenkilöt saivat lopulta uuden profiilin luotua, mutta tekivät tehtävän aikana saman virheen. Testihenkilöt tekivät virheklikkauksia, kun kumpikin alkoi kirjautumaan sovellukseen ennen kuin huomasivat uuden profiilin rekisteröinti-painikkeen. Klikkauksien määrä ei näistä virheistä huolimatta noussut korkeaksi, edes optimitulokseen verraten. Testihenkilöt suorittivat tehtävän onnistuneesti alle 90 sekunnin. Tätä voidaan pitää hyvänä tuloksena, ottaen huomioon, että testihenkilöt näkivät sovelluksen tässä vaiheessa ensimmäistä kertaa.

TAULUKKO 2. Tehtävän 1 mitatut tulokset

Tehtävä 1	Testihenkilö1	Testihenkilö2	Optimitulos
Virheiden määrä/kpl	1	1	0
Aika/s	60	78	25
Klikkausten määrä/kpl	16	19	14

Tehtävä 2

Tehtävän 2 tarkoituksena oli selvittää, kuinka hyvin laitteen kokonaiskäytöstä kertovat tiedot löytyvät (Kalenteri-valikon overview-sivu). Lisäksi tehtävä testasi sisäänkirjautumisen toimivuutta. Sisäänkirjautuminen onnistui molemmilta testihenkilöiltä ongelmitta, mutta kokonaiskäytöstä kertovien tietojen etsinnässä testihenkilöt tekivät yhden virheen. Testihenkilö 1 lähti etsimään kysyttyjä tietoja ensiksi Laitteen tila -valikosta, mutta palasi melko nopeasti päävalikkoon huomattuaan, etteivät tiedot löydy Laitteen tila -valikosta. Kalenteri-valikon avattuaan testihenkilö 1 löysi tiedot nopeasti. Testihenkilö 2 lähti etsimään ratkaisua heti Kalenteri-valikosta, mutta päätyi ensiksi päiväkohtaiseen näkymään, josta hän etsi tietoa suhteellisen pitkään. Tehtävässä kysytty tieto kuitenkin löytyi lopulta. Klikkauksien määrä pysyi tässäkin tehtävässä suhteellisen alhaisena ja tiedot löytyivät, joten tuloksellisuutta voidaan pitää hyvänä.

TAULUKKO 3. Tehtävän 2 mitatut tulokset

Tehtävä 2	Testihenkilö1	Testihenkilö2	Optimitulos
Virheiden määrä/kpl	1	1	0
Aika/s	52	120	28
Klikkausten määrä/kpl	15	21	12

Tehtävä 3

Tehtävässä 3 tarkoitus oli löytää sovelluksesta yökohtaisia tuloksia. Tässä tehtävässä kysytty tieto löytyi erinomaisesti. Testihenkilöt löysivät tiedon nopeasti ilman virheklikkauksia, joten sekä tehokkuus sekä tuloksellisuus olivat erinomaisella tasolla.

TAULUKKO 4. Tehtävän 3 mitatut tulokset

Tehtävä 3	Testihenkilö1	Testihenkilö2	Optimitulos
Virheiden määrä/kpl	0	0	0
Aika/s	30	35	15
Klikkausten määrä/kpl	5	5	5

Tehtävä 4

Tehtävä 4 testasi tallennettujen tietojen poistamisen (delete recordings) toimivuutta sovelluksessa. Tehtävä osoittautui melko haasteelliseksi, sillä molemmat käyttäjät kohtasivat ongelmia ennen tietojen poistamisen onnistumista. Testihenkilö 1 etsi kysyttyä toimintoa ensin Kalenteri-valikosta, kun taas testihenkilö 2 kävi läpi sekä Kalenteri-valikon, että Laitteen tila -valikon ennen oikean toiminnon löytymistä. Tämäkin tehtävä saatiin suoritettua onnistuneesti, vaikka tietojen poistotoiminto ei testihenkilöillä nopeasti löytynytäkään.

TAULUKKO 5. Tehtävän 4 mitatut tulokset

Tehtävä 4	Testihenkilö1	Testihenkilö2	Optimitulos
Virheiden määrä/kpl	1	2	0
Aika/s	50	160	15
Klikkausten määrä/kpl	15	28	6

Tehtävä 5

Tehtävä 5 testasi sovelluksen uloskirjautumistoimintoa. Tämä toiminto löytyi molemmilla testihenkilöillä erittäin nopeasti ja vähillä klikkauksilla. Tehokkuus ja tuloksellisuus olivat korkealla tasolla jopa optimitulokseen verraten.

TAULUKKO 6. Tehtävän 5 mitatut tulokset

Tehtävä 5	Testihenkilö1	Testihenkilö2	Optimitulos
Virheiden määrä/kpl	0	0	0
Aika/s	10	14	7
Klikkausten määrä/kpl	3	3	3

8.7.2 Tuloksien analysointi

Käytettävyytesti onnistui yleisesti ottaen hyvin, sillä molemmat testihenkilöt suorittivat kaikki tehtävät onnistuneesti. Tämän johdosta testissä mitattua tuloksellisuutta voidaan pitää hyvänä. Testihenkilöt eivät olleet nähneet mobiilisovelluksen prototyyppiä ennen testiä, mutta jo tehtävän 2 kohdalla käyttivät sitä sujuvasti. Esimerkiksi sivuvalikon lisääminen prototyypin toiseen versioon osoittautui onnistuneeksi ratkaisuksi. Testihenkilöt käyttivät tätä toimintoa useasti navigointiin käytettävyytestin aikana. Toinen testihenkilöistä käytti myös toiseen versioon lisättyjen opastussivujen tarjoamaa apua tehtävien suorittamisessa.

Testihenkilöt suorittivat tehtävät pääosin tehokkaasti. Heikointa tehokkuus oli tehtävässä 4, jossa tehtävänä oli tallennettujen tietojen poistaminen. Parhaiten testihenkilöt suoriutuivat tehtävistä 3 ja 5, joissa virheitä ei tapahtunut.

Käytettävyytestissä nousi esiin selkeästi kaksi käytettävyysongelmaa. Molemmilla testihenkilöillä oli hankaluuksia havaita profiilinluontimahdollisuutta sovelluksen aloitussivulla. Ongelma on kuitenkin helposti korjattavissa lisäämällä profiilin luonti-painikkeen läheisyyteen tekstin, joka parantaa painikkeen tunnistettavuutta. Esimerkiksi ”Eikö sinulla ole vielä uniapneavyöprofiilia?”.

Toinen selkeä ongelma oli tietojen poisto-toiminnon sijainti. Uniapneavyön tallennettavat tiedot esitetään sovelluksessa Kalenteri-valikossa, mutta tallennettujen tietojen poisto suoritetaan Asetukset-valikossa. Ongelma on käyttöä hidastava, mutta kerran opittuna siitä ei ole haittaa. Toiminnon sijaintia käyttöliittymässä tulee kuitenkin vielä harkita Uniapneavyö-projektin jatkuessa. Vaihtoehtoinen ratkaisu voisi olla esimerkiksi poistamistoiminnon sijoittaminen Kalenteri-valikon päivämäärä-painikkeisiin siten, että toiminto avautuisi pitkästä painalluksesta. Tätä ratkaisumallia ei kuitenkaan voi vielä Balsamiq Mock Up -ohjelmalla toteuttaa.

Käytettävyydestin jälkeen testihenkilöiden kanssa käydyissä keskusteluissa kehityskohteina nousivat esiin suomenkielisyyden lisääminen vaihtoehdoksi käyttöliittymään sekä visuaalisuuden lisääminen. Suomenkielinen versio sovelluksesta on jo päätetty tehdä ja mobiilisovelluksen visuaalisuuteen tullaan keskittymään sovelluksen kehitystyön jatkuessa opinnäytetyön jälkeen.

Käytettävyydestissä saatujen tulosten perusteella uniapneavyön mobiilisovelluksen käyttöliittymän prototyyppiä voidaan pitää tuloksellisuuden näkökulmasta hyvin toimivana ja tehokkuuden osalta vähintäänkin kelvollisena.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää mobiilisovelluksen käyttöliittymän prototyyppi kehitteillä olevalle uniapneahoitolaitteelle, uniapneavyölle. Laitteen kehitystyö on aloitettu opiskelijaprojektina Oulun ammattikorkeakoulussa. Projektin tavoitteena on kehittää kaupallinen tuote ja perustaa yritys sen valmistamiseen ja myymiseen. Opinnäytetyössä suunnitellun mobiilisovelluksen tarkoitus on tarjota uniapneavyön käyttäjälle mahdollisuus seurata laitteen toimintaa.

Opinnäytetyöprosessi aloitettiin teoriapohjan keräämisellä ja käyttöliittymäsuunnittelua ohjaavan prosessimallin valinnalla. Teoriapohjaan kerättiin tietoa uniapneasta, kehitteillä olevasta laitteesta, käytettävyydestä, mobiilikäyttöliittymän suunnittelusta sekä suunnittelutyöhön vaikuttavista direktiiveistä ja standardeista. Prosessimallina hyödynnettiin Dixin ja kumppaneiden käyttäjäkeskeistä prosessimallia, jonka pohjalta opinnäytetyössä käytetyt menetelmät luotiin. Työskentely sujui koko opinnäytetyön suunnitteluosuuden ajan suunniteltujen menetelmien mukaan ja prosessimalli tarjosi selkeät raamit tämän toteuttamiseen.

Mobiilisovelluksen suunnittelutyö jaettiin kahteen prototyyppiversioon, joiden välillä arviointia tehtiin iteroiden. Prototyypit suunniteltiin rautalankamalleina, jotka työstettiin Balsamiq Mock Up -ohjelmalla. Ohjelma tarjosi hyvät työkalut mallien suunnittelun lisäksi myös työn arviointiin. Tämä helpotti opinnäytetyöprosessia, koska arviointiin ei tarvinnut hankkia ja opetella erillisiä ohjelmia. Balsamiq Mock Up -ohjelman käytön opettelu oli suhteellisen nopeaa ja helppoa.

Työssä suunniteltuja prototyyppejä arvioitiin heuristisella arvioinnilla sekä käytettävyydestillä. Prototyypin ensimmäiselle versiolle tehty heuristinen arviointi osoittautui erittäin tärkeäksi, sillä siinä havaittujen ongelmien korjaaminen prototyypin toiseen versioon paransi käytettävyyttä huomattavasti. Tämän version lopulliseen käytettävyyden todentamiseen suunniteltu käytettävyydesti suoritettiin onnistuneesti ja tuloksiin oltiin tyytyväisiä, jopa positiivisesti yllättyneitä. Löydetyt ongelmat olivat varsin pieniä, eikä niiden korjaaminen vaadi suuria muutoksia. Käytettävyydestissä saatu palaute oli pääosin positiivista ja se loi uskoa mobiilisovel-

luksen kehitystyön jatkoon. Vaikka käytettävyydestä katsottiin onnistuneen hyvin, tulee muistaa, että testi oli suhteellisen pieni. Suuremmalla potentiaalisten käyttäjien joukolla testaamalla löydetään varmasti lisää kehityskohteita. Mobiilisovelluksen kehitystyön jatkuessa huomiota tulee erityisesti kiinnittää mobiilisovelluksen visuaalisuuden kehittämiseen. Tässä opinnäytetyössä tärkeämpää olikin mobiilisovelluksen käyttöliittymän rakenteen luominen.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin mobiilisovelluksen rautalankamallina toteutettu käyttöliittymän prototyyppi, jonka käytettävyys on testattu potentiaalisilla loppukäyttäjillä. Näin ollen prototyypille asetettujen vaatimusten katsottiin täyttyneen tilaajana toimineen Uniapneavyö-projektin haluamalla tavalla.

Opinnäytetyöprosessi eteni kokonaisuudessaan hyvin ja melko itsenäisesti. Prosessi oli melko työläs ja erityisesti teorian kerääminen vaati paljon aikaa. Aihe oli kuitenkin mielenkiintoinen ja tavoitteiden saavuttamista motivoi halu Uniapneavyö-projektin eteenpäin viemiseen. Suunnittelijan näkökulmasta erityisen hienoa oli nähdä potentiaalisten loppukäyttäjien käyttävän mobiilisovelluksen prototyyppiä, niin kuin se oli suunniteltu käytettäväksi. Yhteistyö muun projektiryhmän kanssa oli opinnäytetyöprosessin aikana saumatonta ja projektin muilta jäseniltä saatu tuki prosessin aikana oli merkittävässä roolissa työn onnistumisen kannalta. Tämä opinnäytetyö tarjoaa kattavan pohjan uniapneavyön mobiilisovelluksen kehitystyölle.

LÄHTEET

1. 93/42/ETY. 1993. Euroopan neuvoston direktiivi lääkinällisistä laitteista. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31993L0042&from=fi>. Hakupäivä 18.9.2015
2. Aho ,Suvi. 2015. Terveystieteiden laitteen määrittelynsä ohjelmiston vaatimustenmukaisuus käytettävyyden näkökulmasta. Pro gradu-tutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto, Informaatitieteiden yksikkö. Saatavissa: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/97747/GRADU-1436772365.pdf?sequence=1>. Hakupäivä 3.11.2015.
3. Ohjelmistot ja tietojärjestelmät. 2015. Valvira. Saatavissa: <http://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveysteknologia/ohjelmistot-sekaja-tietojarjestelmat>. Hakupäivä 25.11.2015.
4. L 24.6.2010/629. 2010. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>. Hakupäivä 24.11.2015.
5. Medical Devices: Guidance document – Classification of medical devices. 2010. Euroopan komissio. Saatavissa: http://ec.europa.eu/health/medical-devices/files/meddev/2_4_1_rev_9_classification_en.pdf. Hakupäivä 2.12.2015.
6. IEC 62366-1. 2015. Medical devices – Application of usability engineering to medical devices. Sveitsi: International Electrotechnical commission.
7. Uniapnea. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Uniapnea>. Hakupäivä 28.9.2015.
8. Uniapnea. Filha. Saatavissa: <http://www.filha.fi/suomi/toiminta/kotimainen/uniapnea/>. Hakupäivä 26.11.2015.

9. Uniapnean hoito. Hengityслиitto. Saatavissa: <http://www.hengityслиitto.fi/fi/hengityssairaudet/uniapnea/uniapnean-hoito>. Hakupäivä 28.9.2015.
10. ResMed AirFit F10 CPAP –maski. Resmed Oy. Saatavissa: <http://www.resmed.com/fi-fi/consumer/products/masks/airfit-f10.html>. Hakupäivä 28.9.2015.
11. SomnoDent Fusion uniapneakisko. Oy Hammastekniikka Tandteknik Ab. Saatavissa: <http://hammastekniikka.net/2015/02/05/uniapneakiskot/>. Hakupäivä 5.11.2015.
12. User Interface. 2009. TechTerms. Saatavissa: http://techterms.com/definition/user_interface. Hakupäivä 11.10.2015.
13. Käyttöliittymä. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4ytt%C3%B6liittym%C3%A4>. Hakupäivä 11.10.2015.
14. Graafinen käyttöliittymä. 2015. Wikipedia. Saatavissa: https://fi.wikipedia.org/wiki/Graafinen_k%C3%A4ytt%C3%B6liittym%C3%A4. Hakupäivä 11.10.2015.
15. Dix, Alan – Finlay, Janet – Abowd, Gregory – Beale, Russell 2004. Human-Computer Interaction. Englanti: Pearson Education Limited.
16. Sinkkonen, Irmeli – Kuoppala, Hannu – Parkkinen, Jarmo – Vastamäki, Raino 2006. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: Edita Publishing Oy.
17. The 10 principles of mobile interface design. 2012. Creative blog. Saatavissa: <http://www.creativeblog.com/mobile/10-principles-mobile-interface-design-4122910>. Hakupäivä 14.10.2015.
18. Resoluutio (Kuvateknikka). 2015. Wikipedia. Saatavissa: https://fi.wikipedia.org/wiki/Resoluutio_%28kuvateknikka%29. Hakupäivä 14.10.2015.
19. Highest Display Resolution. 2015. Phonegg. Saatavissa: <http://www.phonegg.com/top/35-Highest-Display-Resolution>. Hakupäivä 14.10.2015.

20. Hooper, Steven 2013. Common Misconceptions About Touch. UX Matters. Saatavissa: <http://www.uxmatters.com/mt/archives/2013/03/common-misconceptions-about-touch.php>. Hakupäivä 14.10.2015.
21. Nielsen, Jakob – Budi, Raluca 2013. Mobile Usability. Yhdysvallat: The Nielsen Norman Group.
22. Dix, Alan – Finlay, Janet – Abowd, Gregory – Beale, Russell. Human-Computer Interaction, The Website. PowerPoint-diasarja. Saatavissa: www.hci-book.com/e3-docs/slides/ppt/e3-chap-05.ppt. Hakupäivä 24.9.2015.
23. Jokela, Timo 2010. Navigoi oikein käytettävyyden vesillä. Suomi: Väylä-Yhtiöt Oy.
24. JFunnel - käytettävyysohjatun vuorovaikutussuunnittelun prosessiopas. Joticon. Saatavissa: <http://www.joticon.fi/jfunnel.html>. Hakupäivä 25.11.2015.
25. Käyttäjäpersoonat. 2012. Finnish Network of Living Labs. Saatavissa: <https://fnoll.wordpress.com/2012/08/20/kayttajapersoonat>. Hakupäivä 24.9.2015.
26. Sinkkonen, Irmeli – Nuutila, Esko – Törmä, Seppo 2009. Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Helsinki: Tietosanoma Oy.
27. Hierarkkinen rakenne. Hypermedian opetus. Saatavissa: https://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/system/files/u372/hierarkkinen_rakenne.png. Hakupäivä 5.11.2015.
28. Nielsen, Jakob 2012. Usability 101: Introduction to usability. The Nielsen Norman Group. Saatavissa: <http://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Hakupäivä 23.10.2015.
29. Usability framework. Usability Standards: ISO 9241 parts 10-17. Saatavissa: <http://mcom.cit.ie/staff/Computing/prothwell/hci/mscsd/Notes/HCID5.html>. Hakupäivä 9.10.2015.

30. Nielsen, Jakob 1995. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. Saatavissa: <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Hakupäivä 23.10.2015
31. Krug, Steve 2006. Älä pakota minua ajattelemaan. Suom. Veli-Pekka Ketola. Helsinki: Readme.fi.
32. Heuristisen arvioinnin muistilista. Mediastudio. Saatavissa: <http://www2.uiah.fi/mediastudio/survey4/liitea1.html>. Hakupäivä 19.10.2015.

LÄHTÖTIETOMUISTIO

- Tekijä: Toni Männistö
- Tilaaaja: Uniapneavyö -projekti: Janne Alamäki, Toni Männistö, Aki Nyyslä ja Lassi Rita
- Työn nimi: Uniapneavyön mobiilikäyttöliittymän suunnittelu
- Työn kuvaus: Työn aihe tulee uniapnean hoitolaitteen("uniapneavyö") kehitysprojektista. Projektin tarkoitus on kehittää kaupallinen tuote uniapnean hoitoon. Opin- näytetyö keskittyy laitteen mobiilikäyttöliittymän suunnitteluun.

Ensimmäisenä työssä suoritetaan vaatimusten määrittely ja tiedon keruu. Näiden tietojen pohjalta luodaan käyttöliittymäsuunnittelu ja testaus -pro- sessisuunnitelma (UI/UE -prosessisuunnitelma), jossa suunniteltuja proto- kolleja tullaan noudattamaan työn teossa.

Työn suunnittelussa otetaan huomioon perinteisten käytettävyyssperiaattei- den ja käyttöliittymäohjeistuksien lisäksi mobiilikäyttöliittymien erityispiir- teet sekä lääkintälaitedirektiivien ja standardien ohjeistukset koskien käyt- töliittymiä.

Työssä on tarkoitus kehittää käyttöliittymä mobiilialustalle, jolla laitteen käyttäjä pystyy seuraamaan uniapneansa ja laitteen vaikutusta siihen. Työssä tullaan suunnittelemaan rautalankamalleja mobiilikäyttöliittymän rakenteesta. Rautalankamallit toteutetaan Balsamiq Mock-Up -työkalulla. Näillä malleilla toteutettua prototyyppiä testataan potentiaalisilla loppu- käyttäjillä tai heuristisella arvioinnilla. Testien tulosten perusteella käyttö- liittymään tehdään vaadittavia parannuksia.

Työn lopputuloksena saadaan uniapneavyön mobiilikäyttöliittymän proto- tyyppi

- Työn tavoitteet: Työn tavoitteena on suunnitella mobiilikäyttöliittymä uniapnealaitteelle, josta varsinainen mobiiliaplikaatio myöhemmin toteutetaan. Varsinaista mobiilisovellusta ei siis ohjelmoida opinnäytetyön puitteissa. Lisäksi työssä on tavoitteena suunnitella ja toteuttaa rautalankamallit sekä testata näitä joko heuristisella arvioinnilla tai potentiaalisilla loppukäyttäjillä.

Tavoiteaikataulu: Syyskuun loppuun mennessä UI/UE -prosessisuunnitelma valmiina.

Marraskuun puolessa välissä tulosten esittely eli työn ydin valmis.

Marraskuun loppuun mennessä työ kielentarkastukseen.

Työn tulee olla valmis joulukuussa 2015.

Päiväys ja allekirjoitukset: 21.9.2015 Oulu

1. Palvelun tilan näkyvyys

Käyttäjän pitäisi aina pystyä nopeasti huomaamaan mikä on palvelun tila ja käyttäjän sijainti palvelussa.

- Onko palvelu pystyssä (ts. toimiiko se vielä)?
- Onko palvelu vastaanottanut syötteeni?
- Mitä seuraavaksi on tapahtumassa?
- Missä päin palvelua olen?
- Minne voin mennä seuraavaksi?
- Olenko menossa oikeaan (haluamaani) suuntaan

2. Palvelun ja tosielämän vastaavuus

Palvelun pitäisi käyttää tavallisesta elämästä tuttuja termejä, sanontoja ja käsitteitä mieluummin kuin palvelun omaa erikoistermistöä.

- Onko sanat ja lauserakenteet helposti ymmärrettävissä?
- Käytetäänkö käsitteitä samassa merkityksessä kuin tosielämässä?
- Toimivatko metaforat loogisesti?
- Onko palvelun käyttö ristiriidassa muun maailman toimintaan?

3. Käyttäjän kontrolli ja vapaus

Käyttäjän pitäisi päästä nopeasti ja vaivatta takaisin kunkin vaiheen alkutilaan, tehtyään epätoivotun tai virheellisen valinnan. "Peru" ja "Tee uudestaan" toiminnot ovat suositeltavia. Palvelu ei myöskään saisi tehdä häiritseviä asioita käyttäjän tahtoa vasten tai tältä kysymättä.

- Joutuuko palvelua navigoimaan turhien hyppyjen kautta (ts. saman voisi tehdä paljon nopeammin pienellä muutoksella)?
- Joutuuko tietylle sivulle päästäksensä noudattamaan pakollisia ja hankalia reittejä?
- Pääseekö kotisivulle ja tärkeimmille alasivuille takaisin helposti?
- Voiko virheellisen syötteen (esim. lomakkeessa) muuttaa vielä lähettämisen jälkeen?

- Avaako palvelu turhia ikkunoita, estää selainikkunan koon määrittelyn tai pakkosyöttää video- tai äänitiedostoja?

4. Yhteneväisyys ja standardit

Viestien ja toimintojen pitäisi tarkoittaa yhteneväisesti aina samoja asioita (sanoja tai merkityksiä ei saisi vaihtaa lennossa). Olemassa olevia verkko- ja muita standardeja pitäisi hyödyntää yhteneväsyyteen pyrittäessä.

- Onko nimiä, värejä ja muita tunnisteita käytetty yhtenäisesti kaikilla sivuilla?
- Onko linkkejä, painikkeita, tunnisteita ja syötekenttiä käytetty yhtenäisesti läpi palvelun?
- Ovatko navigointipalkit ja painikkeet tutuissa paikoissa?
- Näyttävätkö linkit, painikkeet ja syötekentät tutuilta (esim. väri ja muoto)?
- Onko navigointityyli eheä läpi palvelun?
- Noudatetaanko verkon suositeltuja (de jure) standardeja?
- Hyödynnetäänkö verkon palveluiden genre-ilmaisua?

5. Virheiden estäminen

Palvelun pitäisi tunnistaa mahdolliset virhetilanteet ja estää niiden toistuminen kertomalla käyttäjälle ennen virheen tapahtumista. Opastus pitäisi olla aina helposti saatavilla ja ymmärrettävissä.

- Onko kaavakkeissa hyödynnetty virheellisten syötteiden tarkistusta?
- Annetaanko ongelmallisista syötteistä selkeä ja opastava ilmoitus ajoissa?
- Onko syöte- ja toimintotilanteissa saatavilla opastus?

6. Tunnistaminen mieluummin kuin muistaminen

Asioiden, toimintojen ja vaihtoehtojen pitäisi olla näkyvissä käyttöliittymässä. Käyttöliittymän painikkeiden ja syötteiden pitäisi liittyä palvelun toimintoihin loogisesti, niin että näiden vastaavuus on pääteltävissä helposti.

Käyttäjää ei saisi pakottaa muistamaan asioita ruudulta toiselle siirryttäessä.

- Ovatko tärkeimmät toiminnot näkyvissä aina niin, että niiden sijaintia toisella sivulla ei tarvitse muistaa?
- Ovatko kaikki toimintoja aikaansaavat käyttöliittymäelementit merkitty niin, että ne ymmärretään painikkeiksi (tai syötekentiksi, tms.)?
- Ovatko käyttöliittymän elementit sijoitettu niin, että niiden riippuvuus ja suhde muihin ruudun elementteihin on selvä?
- Voiko käyttäjä edetä sivulta toiselle, ilman että hänen täytyy muistaa ulkoa aikaisemmilla sivuilla näkemäänsä tietoa?
- Onko palvelun (ja sivun) URL pääteltävissä helpohkosti palvelun sisällöstä tai tarjoajasta?

7. Käytön joustavuus ja tehokkuus

Käytön pitäisi olla joustavaa ja tehokasta sekä aloitteleville että edistyneille käyttäjille. Palvelun pitäisi tarjota pikavalintoja ja personointia usein käytettyihin toimintoihin. Käytön pitäisi olla myös joustavaa ja tehokasta käyttäjän laitteistosta ja yhteydestä riippumatta.

- Ovatko yleisimmät toiminnot aina käytettävissä ja näkyvillä?
- Voiko monimutkaista tai laajasisältöistä liittymää muokata yksinkertaisemmaksi tarpeidensa mukaan?
- Skaalautuuko palvelu eri näytöille, selainversioille, kirjasintyypeille, väreille, konetyypeille, käyttöjärjestelmille ja yhteysnopeuksille?
- Hankaloittavatko kehykset linkittämistä, selaamista tai tulostamista?
- Voiko usein käytettyihin sivuihin linkittää helposti?
- Voiko dynaamisesti tuotetut sivut saada helposti ladattua uudelleen (esim. kyselyt)?
- Onko pääsivulla käytetty meta-viittoja hakukonetulosten parantamiseksi?
- Onko monimutkaisista käyttöliittymistä tarjolla yksinkertaistettu versio aloittelijoille?

8. Esteettinen ja minimalistinen design

Ruudulla pitäisi olla ne elementit, jotka ilmaisevat halutun tiedon, toiminnot, tunnelman ja tyylin, ei enempää. Ilmaisun ei pitäisi olla vaikeasti ymmärrettävää (ellei se ole palvelun kantava idea).

- Onko ruudulla käytetty rajoitetusti värisävyjä, valööriarvoja ja värikoodauksia (n. 1-3)?
- Onko kirjasintyyppejä ja kokoja käytetty rajoitetusti (n. 1-3)?
- Onko tyhjää tilaa hyödynnetty selkeyttämään näyttöä?
- Kiinnittykö huomio tärkeimpiin elementteihin ensin?
- Hallitseeko yksi (tai useampi) elementti koko näyttöä ja sen navigointia muiden kustannuksella?
- Onko teksti sopivan mittaista, tyylistä ja kokoista ruudulta luettavaksi?

9. Virhetilanteiden tunnistaminen, ilmoittaminen ja korjaaminen

Virheilmoitusten pitäisi kertoa selkokielellä mitä tapahtui, miksi näin kävi, miten asia voidaan korjata ja kuinka se voidaan välttää ensi kerralla.

- Onko virheilmoitus ymmärrettävissä?
- Selviääkö virheilmoituksesta mitä tapahtui, miksi ja miten korjata/välttää tilanne?
- Ovatko virheilmoitukset kohteliaita ja välttävät syyttelyä?
- Ovatko korjaavat toimintaohjeet helposti seurattavissa?

10. Opastus ja ohjeistus

Vaikka käytön pitäisi tapahtua ilman opastusta ja ohjeita, ovat ne usein välttämättömiä käyttäjille. Näiden pitäisi olla helposti saatavilla, nopeasti etsittävässä, toimintaan ohjaavia, käyttötilannetta tukevia ja riittävän lyhyitä.

- Annetaanko opastusta automaattisesti vaikeissa paikoissa?
- Ovatko ohjeet aina saatavilla?
- Ovatko ohjeet ja opastus tilanne- tai sivukohtaisia?
- Ovatko ohjeet helposti ymmärrettävissä ja vaiheet toteutettavissa?

- Ovatko ohjeet lyhyitä (lyhyisiin, mutta järkeviin kokonaisuuksiin pilkottuja)?

(32.)

Käytettävyytestisuunnitelma

Testin suorittaja: Toni Männistö

Testattava järjestelmä: Käytettävyytestissä testataan uniapnean hoitoon tarkoitettua, uniapneavyön mobiilikäyttöliittymän prototyyppiä. Käytettävyytestit suoritetaan kannettavalla tietokoneella. Testaustilanteessa prototyyppiä käytetään Balsamiq Mock Up -ohjelmalla, koko näytön tilassa. Tässä tilassa prototyyppiä on mahdollista käyttää tietokoneen hiirellä navigoiden. Testin aikana tietokoneen näytöllä tapahtuvia toimintoja nauhoitetaan Bandicam-ohjelmalla.

Testipaikka: Käytettävyytestit suoritetaan opinnäytetyöntekijän asunnossa, rauhallisessa tilassa.

Testihenkilöt: Testihenkilöiksi valittiin kaksi uniapneaa sairastavaa henkilöä. Toinen henkilöistä on 26-vuotias mies ja toinen 46-vuotias nainen.

Testin suorittaminen: Ennen testiä, testin suorittaja kertoo testihenkilölle uniapneavyö-laitteesta sekä mobiilikäyttöliittymän käyttötarkoituksen. Tämän jälkeen ohjeistetaan käytettävyytestin kulku ja annetaan testihenkilölle käytettävyytestin tehtävät sisältävä dokumentti. Testissä testihenkilö etsii mobiilikäyttöliittymän prototyyppistä vastauksia ennalta määrättyihin tehtäviin. Tehtävät suoritetaan yksi kerrallaan. Tehtäviä on 5 kappaletta. Vastauksien löytymiseen kulunut aika mitataan. Lisäksi mitataan käytettyjen klikkauksien määrää sekä testihenkilön tekemien virheiden määrää.

Tiedonkeruu:

Testin mitattavat muuttuja ovat: yhteen testitehtävään kulunut aika, klikkauksien määrä ja virheiden määrä. Tehtäviin kuluneella ajalla mitataan tehokkuutta, klikkauksien ja virheiden määrällä tuloksellisuutta. Testin jälkeen suorituksia arvioidaan näiden mittareiden avulla. Lisäksi testihenkilöiden kanssa keskustellaan ja kysytään mielipiteitä testin kulusta, käyttöliittymästä ja mahdollisista parannusehdotuksista.

Käytettävyystestin tehtävät**Ohjeet:**

Lue jäljempänä mainitut tehtävät yksi kerrallaan ja etsi mobiilikäyttöliittymästä vastaus niihin. Tehtäviä on viisi kappaletta ja niiden suoritus nauhoitetaan tietokoneen näytöllä. Testin jälkeen, anna palautetta laatusjärjestelmän toimivuudesta ja käytettävyydestä sekä parannusehdotuksia.

Tehtävät:

1. Olet hankkinut uniapneavyön uniapnean oireiden hoitoon. Olet asentanut laitteen mobiilisovelluksen puhelimesi. Tiedät, että mobiilisovelluksen käyttöön tarvitaan henkilökohtainen käyttäjäprofiili. Luo käyttäjäprofiili mobiilikäyttöliittymässä. Profiilinluonnin jälkeen sulje sovellus.

2. Olet käyttänyt uniapneavyötä muutaman päivän ajan ja haluat tarkastella tämän ajanjakson uniapneakohtauksia. Kirjaudu sovellukseen ja etsi tiedot tämän ajanjakson pituudesta ja uniapneakohtauksien yhteenlaskettu määrä tältä ajalta. Kun tiedot ovat löytyneet palaa päävalikkoon.

3. Muistat nukkuneesi yön erittäin huonosti 4.11. Etsi tämän yön uniapneakohtauksien määrä. Kun tiedot ovat löytyneet palaa päävalikkoon.

4. Tahdot poistaa tallennetuista öistä yön 1.11, koska muistat käyneesi juomassa vettä, ottaneesi uniapneavyön pois päältä ja unohtaneesi pukea sen takaisin. Laite on siis nauhoittanut ”tyhjää” suurimman osan tästä yöstä. Poista tämän yön tallennetut tiedot. Kun olet poistanut tiedot palaa päävalikkoon.

5. Aiot antaa uniapneavyön lainaan puolisollesi, joka haluaa testata laitetta. Hän aikoo käyttää myös puhelimellasi olevaa mobiilisovellusta. Kirjaudu ulos sovelluksesta, jotta puolisosi voi luoda oman profiilin.

Käyttäjäpersoona 1

Nimi: Pasi Salonen

Ikä: 27

Ammatti: Opiskelija

Asuinpaikka: Oulu

Perhe: Asuu yksin opiskelija-asunnossaan

Harrastukset: Tietokonepelit, musiikki

Pasi on 27-vuotias tietojenkäsittelyn opiskelija Oulusta. Pasi käyttää suurimman osan ajastaan opiskeluun ja tietokonepelien pelaamiseen. Urheilua Pasi ei juurikaan harrasta ja hän on hieman ylipainoinen. Pasilla diagnosoitiin pari vuotta sitten uniapnea. Sairauden hoitoon Pasi on kokeillut CPAP-laitetta. Hän ei kuitenkaan pystynyt nukkumaan laitteen kanssa hyvin. Tästä johtuen Pasi hankki hiljattain uniapneavyön sairautensa hoitoon. Pasi käyttää laitetta, joka yö ja tarkastelee tuloksia mobiilisovelluksesta älypuhelimellaan yleensä aamuisin. Tuloksia hän tarkastelee nähdäkseen laitteen vaikutuksen uniapnean oireisiin. Tietokonepelien harrastamisen johdosta Pasi osaa käyttää tietoteknisiä laitteita erittäin sujuvasti.

Käyttäjäpersoona 2

Nimi: Marja Lappalainen

Ikä: 56

Ammatti: Suurtaloustutkija

Asuinpaikka: Rovaniemi

Perhe: Aviomies Martti, kaksi aikuista lasta sekä Nuutti-koira

Harrastukset: Sauvakävely, koiratoiminta, kokkaus

Marja on 56-vuotias suurtaloukokki Lapista. Hän asuu miehensä kanssa omakotitalossa Rovaniemellä. Marja työskentelee suurtaloukokkina ja tykkää laittaa ruokaa myös vapaa-aikanaan. Tästä johtuen Marjalle on kertynyt vuosien varrella ylipainoa. Marja on sairastanut uniapneaa jo noin 10 vuotta. Sairauden hoitoon Marja ei ole käyttänyt teknisiä laitteita. Vastikään Marja kuitenkin innostui liikunnasta, koska hän sai joululahjaksi aktiivisuusrannekkeen. Tästä syystä Marja päätti hankkia myös älypuhelimien. Älypuhelinta Marja on käyttänyt vain lyhyen ajan, eikä hän osaa käytöstä juurikaan muuta kuin perusteet ja nekin tuppaavat välillä unohtumaan. Liikuntainnostuksen myötä Marjalla heräsi kiinnostus myös uniapnean oireiden hoitoon, sillä aktiivisempi elämäntyyli vaatii myös hyvät yöunet. Niinpä hän päätti hankkia uniapneavyön. Mobiilisovelluksesta Marja tarkastelee laitteen vaikutuksia. Lisäksi Marja seuraa sovelluksen tallentamista tiedoista uuden aktiivisemmän elämäntyylinä vaikutuksia uniapneaan.

Käyttäjäpersoona 3

Nimi: Heikki Mainio

Ikä: 40

Ammatti: Myyntipäällikkö

Asuinpaikka: Lappeenranta

Perhe: Vaimo Kaisa ja 10- ja 9-vuotiaat lapset

Harrastukset: Uhapelaaminen, penkkiurheilu ja kuntosali

Heikki on 40-vuotias myyntipäällikkö Lappeenrannasta. Hän asuu perheineen kerrostaloasunnossa. Heikki on erittäin kiireinen business-mies, joten hänen elämänsä on hyvin hektistä. Vähäisellä vapaa-ajallaan Heikki pitää itsestään huolta käymällä kuntosalilla ja mielen virkeänä seuraamalla urheilua. Luonteeltaan Heikki on hieman äkkipikainen ja menettääkin hermonsa usein jos jokin ei toimi tai mene niin kuin hän haluaa. Heikki on sairastanut obstruktiivista uniapneaa jo

pitkään. Hän on käyttänyt sairauden hoitoon useita erilaisia laitteita, toisia enemmän, toisia vähemmän. Kiinnostus sairauden hoitoon on suuri ja Heikki haluaakin kokeilla lähes aina markkinoille ilmestyviä uusia laitteita. Myös uniapneavyötä. Älypuhelinta Heikki käyttää jonkin verran, lähinnä muutamaa sosiaalisen median sovellusta.